Aus dem Psychologischen Institut der Universität Bonn
(Direktoren: Prof. Dr. Rothacker und Prof. Dr. Behn)

# Struktur-psychologische Untersuchungen über die Leistung des Zeitsinns und der räumlichen Orientierung

**(Ein Beitrag zur Jaensch'schen Integrationstypologie)**

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde

genehmigt

von der philosophischen Fakultät

der

Rheinischen Friedrich-Wilhelms-Universität

zu Bonn

von

Wilhelm Oster

aus Bonn.

1937

Druckerei und Verlag wissenschaftlicher Werke Konrad Triltsch, Würzburg

Referent: Prof. Dr. Rothacker

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

*Meinen lieben Eltern*
*und meiner lieben Frau.*

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41552322_0069

# Inhaltsverzeichnis.


Einleitung: Zweck und Ziel der vorliegenden Untersuchung . . . . 1

1. Teil:

A. Stellungnahme und Erläuterungen zur Strukturpsychologie, insbesondere zur Jaensch'schen Typenlehre . . . . . 1

B. Vorbemerkungen zu unseren eigenen Versuchen . . . . . 4

C. Überprüfung der Versuchspersonen- Brillentest. . . . . 5

2. Teil:

A. Der bisherige Stand der Untersuchungen des „Zeitsinns" . . . 14

B. Das Behalten innerer Zeitwerte, das persönliche Tempo . . . 17

1. Untersuchung des Metronom-Fingerklopftempos . . . . . 20

2. Untersuchung des Schlagtempos — Hammer . . . . . 24

3. Untersuchung des Gehtempos . . . . . 31

C. Das Schätzen und Behalten äußerer Zeitwerte . . . . . 33

1. Das relative Zeitschätzvermögen:

a) Metronomschlagversuche . . . . . 34

b) Schlaghammer- und Stoppuhrversuche . . . . . 37

2. Das absolute Zeitschätzvermögen:

a) 5-Minutenschätzung . . . . . 48

b) Unvermittelte Schätzung großer Zeitwerte . . . . . 54

D. Qualitative Auswertung der Zeitschätzungsversuche . . . . 56

E. Zusammenfassung der bisherigen Ergebnisse . . . . . 63

3. Teil:

Räumliche Orientierung.

1. Der bisherige Stand der Untersuchungen über die räumliche Orientierung . . . . . 66

2. Eigene Versuche:

a) Streckenorientierungsversuch . . . . . 69

b) Wegfindungsversuche (mit und ohne Ausschl. d. Augen) . . 75

c) Drehschemelversuch . . . . . 84

3. Zusammenfassung der Ergebnisse der räumlichen Orientierung . 90

Abschlußkapitel . . . . . 93

# ERSTER TEIL

## Zweck und Ziel der vorliegenden Untersuchung.

Die vorliegende Arbeit hat sich die Aufgabe gestellt, einen Beitrag zu den mannigfachen Fragen des Zeitbewußtseins und der räumlichen Orientierung zu liefern. Sie befaßt sich weitgehend mit der Frage, welche psychischen Faktoren gewohnheitsmäßig — willkürlich oder unwillkürlich — an der Raum- und Zeitschätzung beteiligt sind, und welche Beeinflussung dadurch das Zeiturteil und die räumliche Orientierung erfahren. Darüber hinaus verfolgt unsere Untersuchung den besonderen Zweck, gewisse Auffassungstypen [1]) der zeitlichen und räumlichen Bestimmung zu isolieren und das Schätzungsverfahren und den Schätzungseffekt dieser Typen festzustellen und schließlich zu versuchen, einen Einblick in das allgemeine Verhalten der einzelnen Typen während des Versuchsablaufs zu gewinnen. Die Untersuchung der zur Behandlung stehenden Fragen geschah in Anlehnung an die von Jaensch und seiner Schule vertretene strukturpsychologische Forschungsrichtung und bediente sich zur Bewältigung ihrer Aufgaben des Experiments, dieses sichersten Hilfsmittels der empirischen Forschung, sowohl hinsichtlich der quantitativen wie qualitativen Auswertung.

## A. Stellungnahme und Erläuterungen zur Strukturpsychologie, insbesondere zur Jaensch'schen Typenlehre.

Die struktur-psychologische Forschung gründet auf der Tatsache, daß das gesamtseelische Erleben eines Menschen voll und ganz bestimmt wird von der individuellen seelischen Struktur.

[1]) Es sei gleich hier bemerkt, daß es uns nicht auf eine Herausstellung individueller Prägungen ankommt, weil dies für das Gesamtleben bedeutungslos ist, sondern auf die Betrachtung allgemeiner Eigentümlichkeiten von Gruppen, in welchen die einzelnen Individuen nach bestimmten Gesichtspunkten zusammengefaßt sind und untersucht werden.

Diese Forschungsmethode hat sich zum Ziel gesetzt, Querschnitte durch die seelische Struktur zu legen und die niederen, mittleren und höheren Schichten seelischen Erlebens nach einheitlichen Gesichtspunkten als zusammengehörige Teile eines einheitlichen organischen Ganzen zu untersuchen, dessen Bauprinzipien sich ebenso klar und deutlich in den Wesensmerkmalen seiner Teile widerspiegeln. Um in das Wesen des Ganzen einzudringen, ist es demnach erforderlich, die individuell verschiedenen Erlebnisweisen der Menschen auf allen Stufen ihrer reichgeschichteten Struktur aufzufinden. Als solche Schichten der seelischen Struktur, von den niederen zu den höheren fortschreitend, sind anzusehen: Empfindung, Wahrnehmung, Vorstellung, Denken. Die Jaensch'sche Schule hat es zu ihrer Aufgabe gemacht, all diese Bezirke seelischen Erlebens eingehend zu erforschen. Als Ergebnis dieser experimentell-deskriptiven Arbeiten, die recht vielseitig sind, fand man, daß sich aus der großen Zahl der untersuchten Versuchspersonen gewisse Gruppen gleicher Persönlichkeitsstruktur herauskristallisieren.

Ausgehend von eidetischen Untersuchungen, stieß Jaensch zunächst auf eine einheitliche Struktur, der er die Bezeichnung „Integrierter Typus" gab. Das Charakteristische dieser Struktur war die Durchdringung und Verflechtung sämtlicher psychophysischer Funktionen, für die Jaensch den Ausdruck „Integration" prägte. Im Verlauf weiterer, auf alle möglichen seelischen Funktionen ausgedehnter Untersuchungen fand sich dann das gegensätzliche Bauprinzip im sog. „Desintegrierten Typus", der dadurch näher charakterisiert ist, daß die einzelnen seelischen Funktionen nicht ineinander verwoben sind, sondern unabhängig und losgelöst voneinander sich vollziehen. Jaensch setzt sich in seinem Vorwort zur „Typenlehre" [1]) eingehend mit dem von ihm geprägten Integrationsbegriff auseinander. Er will ihn so umspannend verstanden wissen, wie etwa den Begriff des Organischen im Gegensatz zum Anorganischen in den Naturwissenschaften. In diesen polaren Typen — Integrierter ⟷ Desintegrierter Typ — sieht Jaensch die „wahren Grundformen menschlichen Seins". Es handelt sich hier um zwei grundverschiedene Weltaspekte, die jeder für sich eine ganz bestimmte Form des Verhaltens zur Umwelt in sich schließen, die in dem Bauprinzip der Persönlichkeit begründet liegt. Innerhalb der Integrationstypen unterteilt nun Jaensch wieder nach dem Grade der Integration den J-Typus, und zwar in den $J_1$-, $J_2$- und $J_3$-Typus. Innerhalb dieser Reihe ist der $J_1$-Typ der am stärksten nach außen integrierte Typ, der sich vor allem

[1]) E. R. Jaensch: Studien z. Psych. menschl. Typen, Leipzig 1930. Grundformen menschl. Seins, Berlin 1929.

durch künstlerisches, phantasievolles Erleben auszeichnet. Beim $J_1$-Typ erstreckt sich die Durchdringung auf somatische und psychische Vorgänge in gleicher Weise. Wir haben es also hier mit einer psychophysischen Integration zu tun, die vor allem in der Verknüpfung von Vorstellungsbildern und Wahrnehmungen im Bereich der Motorik (Ausdrucksmotorik), sowie rein äußerlich in dem großen, glänzenden, beseelten Auge ihren Ausdruck findet.

Der $J_2$-Typ ist als Übergangstyp zwischen $J_1$ und $J_3$ nur zeitweilig bei gesteigerten Lebensprozessen nach außen, sonst meist nach innen integriert.

Der $J_3$-Typ steht dem Pol der Desintegration schon sehr nahe. Die Integration nach außen fehlt diesem Typ, er ist lediglich nach innen integriert. Im Gegensatz zur beseelten Ausdrucksmotorik des $J_1$-Typ ist seine Motorik mechanisch und rein auf die Leistung abgestellt.

Neben dieser kurz skizzierten Jaensch'schen Typenlehre besteht noch eine große Zahl anderer Typenlehren mit eigenen Einteilungsprinzipien, die sowohl in der Psychologie wie in deren Grenzgebieten (Pädagogik, Psychopathologie und Soziologie) aufgestellt wurden. Nur wenige jedoch können wissenschaftlich voll befriedigen und in der Praxis Verwendung finden. Neben der Jaensch'schen Typenlehre mag hier nur kurz verwiesen werden auf die Typenlehren von Kretschmer, Kroh, Pfahler und Spranger, sowie auf das charakterologische System von Klages.

Ein Nachteil der meisten Typenlehren ist die allzu große Allgemeinheit ihrer Einteilungsprinzipien, die auf Kosten der Bestimmtheit geht und ohne eine weitere Unterteilung wertlos bleiben muß. Ein anderer Nachteil mancher Typenlehren ist die Erhebung menschlicher Einzelfunktionen oder -eigenschaften zu allgemeinen Einteilungsprinzipien aufgrund psychologischer Theorien oder bestimmter Wertbegriffe.

Durch diesen Umstand verlieren die meisten Typologien den Anspruch auf eine allgemeine Verwendung und Geltung.

Der vorhin erhobene Vorwurf kann der Jaensch'schen Typologie wegen ihrer Einteilungsprinzipien kaum gemacht werden. Abgesehen von der Kretschmer'schen Schule sowie der Gestaltpsychologie und der Personalistik von W. Stern ist die Jaensch'sche Typenlehre einer der wenigen Versuche, alles Seelische als Ausdruck und Äußerung der Einheit und Ganzheit des Menschen zu begreifen. Sie ist vor allem empirisch unterbaut und gestützt. Dies ist ihr größter Vorzug, und eben dieser Vorzug ist es auch, der uns hauptsächlich bestimmte, unsere eigenen Untersuchungen in Anlehnung an die Jaensch'sche Forschungsrichtung durchzuführen. Die Integrationstypologie ist zudem eine der wenigen Typen-

lehren [2]), die bisher nennenswerte Ausstrahlungen auf die Praxis des bürgerlichen Lebens (Strafrecht, Pädagogik, Arbeits- und Berufsforschung) erkennen läßt. Dies alles spricht unbedingt für den Wert dieser Lehre.

## B. Vorbemerkungen zu unseren eigenen Versuchen.

Bei unserer Arbeit kommt es neben der Herausarbeitung quantativer Ergebnisse in erster Linie auf das Finden von Erlebnisformen an, die unter die Begriffe „Zeitsinn" und „Orientierung" fallen.

Unsere Untersuchungen des Zeitbewußtseins gehen aus von der Feststellung des persönlichen Tempos in der Art, wie sie bei Frischeisen-Köhler [1]) angegeben ist.

Wir haben uns bei dieser Untersuchung nicht nur auf Metronom- und Fingerklopfversuche beschränkt, sondern auch das persönliche Tempo einer Arbeitsbewegung (Hammerschläge) sowie das Tempo im Gehen untersucht. Die Ergebnisse dieser Einzelversuche wurden untereinander und mit den Ergebnissen der weiteren Zeitschätzungs- und Orientierungsversuchen in Beziehung gesetzt. Überhaupt waren wir bemüht, jedes Einzelergebnis unter möglichst verschiedenen Gesichtspunkten ins Auge zu fassen, um auf die Buntheit und Verflechtung der Eigenheiten einer Persönlichkeit helles Licht zu werfen.

Bei der weiteren Untersuchung der Zeitwahrnehmung sind wir von der meist üblichen Methode der Vergleichung von Zeitintervallen verschiedener Ausdehnung, Ausfüllung und Begrenzung abgewichen. Die Versuchspersonen hatten eine Reihe Schätzungen vorzunehmen, indem sie vorgegebene Zeitintervalle verschiedener Dauer in der vom Versuchsleiter vorgezeigten Art der Abgrenzung wiedergaben. Darüber hinaus wurde auch das unvermittelte Zeitschätzungsvermögen sowie das Verhalten akustisch vorgegebener Zeitfolgen über längere Dauer untersucht. Zur Untersuchung des Orientierungsvermögens wurden Wegfindungs-, Blindgeh- und Blinddrehversuche (Drehschemel) durchgeführt.

Eine wichtige Ergänzung und Bereicherung der Versuchsergebnisse brachte der von jeder Versuchsperson ausgefüllte Fragebogen, der von uns zusätzlich verwandt wurde.

---

[2]) Ihrer praktischen Bedeutung nach steht die Kretschmer'sche Typenlehre der Integrationstypologie wohl am nächsten.

[1]) Frischeisen-Köhler: Das persönliche Tempo, eine erbbiol. Untersuchung, Leipzig 1933.

Als Versuchspersonen standen im wesentlichen dieselben Herren wiederum zur Verfügung, die seinerzeit Herr Dr. Wilke[2]) zu seiner Arbeit herangezogen hatte, und die ich aus zum Teil gemeinsamen Vorarbeiten schon länger kannte. Von den 43 Versuchspersonen, die uns zur Verfügung standen, sind 4 neu hinzugekommen. Sie wurden nach demselben Testschema (Exner'sche Spirale, Pers. Tempo, Leuchtlinientest, Müller-Lyer'sche Täuschung, Vierworttest), welches der Typenbestimmung der anderen Versuchspersonen zugrunde lag, untersucht und eingeordnet. Weitaus die Mehrzahl aller Versuchspersonen (37) sind Turnstudenten bzw. fertige Turn- und Sportlehrer.

Die Benutzung des Wilke'schen Versuchsmaterials war insofern vorteilhaft, als in der nach der Jaensch'schen Typologie vorgenommenen Integrationsbestimmung der Versuchspersonen grundlegende Anhaltspunkte gegeben waren. Um in der Typenbestimmung sicher zu gehen, schien uns eine Nachprüfung und zusätzliche Untersuchung nach anderer Methode unbedingt erforderlich, da bei der Typenzuordnung unseres Materials nicht vorsichtig und gründlich genug vorgegangen werden kann. Wir haben deshalb die Versuchspersonen zur Nachprüfung noch nach der Methode des Brillentests (Prismenbrille) untersucht.

## C. Überprüfung der Versuchspersonen. Brillentest.

Bekanntlich handelt es sich beim Brillentest[1]) um eine Untersuchung der Anpassungsfähigkeit unseres Auges an ein verzerrt dargebotenes Raumbild. Die Verzerrung wird durch eine prismatische Brille hervorgerufen, deren Gläser einen brechenden Winkel von 15° besitzen, und die derart in die Fassung eingesetzt sind, daß die brechende Kante des linken Glases nasenwärts, die des rechten schläfenwärts zeigt.

Blickt man durch eine solche Brille, so erscheinen alle Vertikalen, überhaupt alle Linien nach rechts verbogen und ausgebuchtet.

---

[2]) H. Wilke: Der Sportler und sein Sport im Lichte des Gesetzes von der Attraktion affiner Strukturen. Dissertation Bonn, 1936.

[1]) Zur näheren Orientierung über den Brillentest verweisen wir auf die Marburger Arbeiten von Fr. Kranz [1] und H. Richter [2].

1. Fr. Kranz: Exper.-strukturpsychol. Unters. ü. d. Abhängigkeit der Wahrnehmungswelt vom Persönlichkeitstyp, Zeitschr. f. Psychol., Ergänz. Bd. 16.

2. H. Richter: Adaptionsvorgänge bei verschiedenen Menschentypen, Zeitschr. f. Psychol. Bd. 139 Heft 1—3 (1936).

Es ist nun die Aufgabe der Versuchsperson, einen vertikal eingestellten Stahlstab durch diese Brille zu betrachten. Die auf Grund der physikalisch-physiologischen Wirkung der Glasprismen eintretende individuell verschiedene seitliche Ausbuchtung des Stabes wird so gemessen, daß der für das unbebrillte Auge der Versuchsperson subjektiv vertikal erscheinende Stab nach der entgegengesetzten Seite durch einen Drahtzug verbogen wird, bis er wiederum senkrecht zu stehen scheint.

Bei unserer Versuchsanordnung, die im Prinzip der von H. Richter benutzten ähnlich ist, befindet sich ein matt-schwarz gestrichener Stahlstab (Länge 83 mm, Durchmesser 5 mm) vor einer rechteckigen, matt-weiß gestrichenen Sperrholzplatte. Der Stahlstab ist mit seinen Enden im Holzrahmen befestigt und verläuft senkrecht von der Mitte der oberen zur Mitte der unteren Rahmenkante. Die beiden gefederten Stabenden stecken in einer Führung, durch welche der Stab bei der Ausbiegung auf- und abgleiten kann. In der Mitte des Stahlstabes ist beidseits ein feiner Draht angelötet, der sich als geschlossener, waagerecht verlaufender Zug hinter der Sperrholzplatte hinzieht und um 4 bewegliche Führungsrollen ösenförmig verschlungen ist, um ein Abgleiten zu verhindern. In diesen geschlossenen Drahtzug ist seitlich der bewegliche Teil einer Schublehre mit eingezogen, der das Ablesen der Verzerrung des Stahlstabes in mm gestattet. Das Verbiegen des Stabes geschieht durch eine Hebelvorrichtung, die an einer der 4 Führungsrollen starr befestigt ist.

Die Versuchsperson sitzt 1,50 m vor dem Holzrahmen auf einem in der Höhe verstellbaren Drehschemel. Kinn und Wangen der Versuchsperson liegen in einem ovalen ausgepolsterten Kopfrahmen, der auf einem eisernen Stativ angebracht ist, fest. Zur Einengung des Gesichtsfeldes ist der Rahmen an der dem Stabe zugerichteten Seite mit schwarzer Pappe verklebt und bietet nur durch einen engen, passend gewählten rechteckigen Ausschnitt einen Ausblick auf den mittleren Teil des Stabes, den die Versuchsperson beobachten soll.

Die Einstellung des Stabes geschieht, entgegen der Anordnung von H. Fischer, durch den Versuchsleiter, weil die ungeübte Versuchsperson durch die gleichzeitige Bedienung des Hebels von ihrer eigentlichen Aufgabe abgelenkt wird und eine schnelle Einstellung dadurch verhindert.

V e r s u c h s d u r c h f ü h r u n g : Die Versuchsperson nimmt zunächst ohne Brille eine Senkrechtstellung des Stabes vor, der sich zur Kontrolle eine 2. Bestimmung sofort anschließt. Das Mittel der beiden abgelesenen Werte wird vom Versuchsleiter als subjektive Nulleinstellung o h n e Brille aufnotiert. Hierauf schließt die Versuchsperson die Augen und erhält die Brille aufgesetzt. Beim Öff-

nen der Augen wird sofort nach Anweisung der Versuchsperson vom Versuchsleiter die Einstellung des gekrümmt erscheinenden Stabes auf „Gerade" zweimal hintereinander vorgenommen. Diese beiden Werte für die Abweichung von der Nullage werden vom Versuchsleiter verzeichnet. Nebenher geht jedesmal eine Feststellung des Zeitpunktes, in welchem die Ablesung des betreffenden Einstellungswertes vorgenommen wurde. Nach einer Pause von 1 Minute folgen dann die beiden nächsten Einstellungen. Die Pausen zwischen den folgenden Einstellungsgruppen betragen zunächst 2, dann 3 mal je 3 Minuten, sodaß insgesamt 6 Doppelwerte zustande kommen. Nach der 6. Doppeleinstellung nimmt die Versuchsperson die Brille wieder ab und bestimmt sofort — nunmehr mit unbebrilltem Auge — die Senkrechtstellung des Stabel zweimal hintereinander. Der Versuch dauert unter Einrechnung der Pausen etwa 20 Minuten. Die Ausfüllung der Pausen geschah durch Gehbewegungen, welche die Versuchsperson im Zimmer vornahm, und wobei sie immerfort die Linien der Gegenstände, vor allem den Verlauf senkrechter Linien zu betrachten hatte. Nebenher ließen wir auch Tast- und Greifversuche vornehmen, um den Einfluß der veränderten Sehfunktionen auf Hand und Fuß zu untersuchen.

Insgesamt erhalten wir somit von jeder Versuchsperson neun Doppeleinstellungen, und zwar vor dem Versuch eine Doppeleinstellung ohne Brille auf den subjektiven Nullwert, dann 6 Doppeleinstellungen mit Brille und nach dem Hauptversuch 2 Doppeleinstellungen ohne Brille. Für jede Doppeleinstellung ist jedesmal der Mittelwert zu berechnen, den wir nach H. Richter als Korrekturwert bezeichnen wollen.

Im Lauf des Versuchs zeigt sich bei allen Versuchspersonen eine gewisse Anpassung an die veränderten Sehbedingungen, und zwar derart, daß das Auge nach einiger Zeit die Stange nicht mehr so stark gebogen sieht wie bei der ersten Einstellung. Gewöhnlich nehmen die gemessenen Werte daher ab. In den meisten Fällen ist die Abnahme so, daß zwischen dem ersten und letzten Korrekturwert die größte Differenz besteht. Dies ist jedoch nicht immer der Fall. Die Größe dieser Anpassung ist individuell verschieden. Sie kann langsam steigend oder auch plötzlich in Erscheinung treten, jedenfalls setzt sie in den meisten Fällen schon gleich nach dem Aufsetzen der Brille ein.

Es hat sich bei unseren Untersuchungen in Übereinstimmung mit den Marburger Arbeiten gezeigt, daß der Grad und die Art der Anpassung sowie des anschließenden Zurückfindens in die Wirklichkeit typisch verschieden ist. Die Anpassung erwies sich als nahezu kontinuierlich bei den von Wilke als $J_3$-, $J_2$-, $J_1$-Typen festgelegten Versuchspersonen; starke Schwankungen zeigte dagegen die als $S_1$-Typus bezeichnete Gruppe, die ja nach Jaensch's

Tabelle I.

**Brillentest.**

| Typ | Nr. | Name | subjektiver Nullwert | Einstellung mit Brille | | | | | | größter K-Wert | kleinster K-Wert | Anpassung | Größe der Nachwirkung | Dauer der Nachwirkung |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | | | | | |
| | 1 | Es. | 1 | 14,3 | 14,1 | 14,1 | 13,8 | 13,2 | 13,0 | 14,3 | 13,0 | 1,3 | 5,2 | 3′ |
| | 2 | Kg. | — 1 | 17,0 | 16,0 | 16,0 | 15,3 | 15,7 | 15,3 | 17,0 | 15,3 | 1,7 | 4,3 | 2,5′ |
| | 3 | Ge. | 0 | 16,7 | 16,9 | 16,4 | 16,2 | 16,1 | 16,5 | 16,9 | 16,1 | 0,8 | 3,3 | 5′ |
| | 4 | Ei. | — 2 | 15,0 | 15,0 | 14,5 | 14,0 | 13,8 | 13,8 | 15,0 | 13,8 | 1,2 | 4,0 | 2′ |
| $J_3$ | 5 | J. Mü. | 3 | 12,3 | 12,4 | 12,3 | 12,1 | 11,0 | 10,4 | 12,4 | 10,4 | 2,0 | 3,4 | 6′ |
| | 6 | Na. | 1 | 13,9 | 14,1 | 13,8 | 13,6 | 13,2 | 13,2 | 14,1 | 13,2 | 0,9 | 4,9 | 5′ |
| | 7 | Or. | 0 | 11,4 | 10,9 | 10,0 | 11,2 | 10,5 | 9,9 | 11,4 | 9,9 | 1,5 | 2,3 | 9′ |
| | 8 | The. | 0 | 13,2 | 13,2 | 12,2 | 12,1 | 11 9 | 11,9 | 13,2 | 11,9 | 1,3 | 3,8 | 4′ |
| | 9 | Mat. | 0 | 16,2 | 16,0 | 15,5 | 15,0 | 14,7 | 14,3 | 16,2 | 14,3 | 1,9 | 4,3 | 5′ |
| | 10 | Mi. | 2 | 10,4 | 10,0 | 9,8 | 10,2 | 8,4 | 8,4 | 10,4 | 8,4 | 2,0 | 3,4 | 1,8′ |
| | 11 | Mé. | 1 | 12,0 | 12,1 | 10,2 | 9,8 | 9,0 | 9,1 | 12,1 | 9,0 | 3,1 | 2,1 | 2′ |
| | 12 | Hoe. | — 1 | 11,7 | 11,0 | 10,5 | 10,0 | 9,0 | 9,2 | 11,7 | 9,0 | 2,7 | 3,2 | 1,5′ |
| $J_2$ | 13 | Lé. | 0 | 13,2 | 11,6 | 11,1 | 10,0 | 9,5 | 9,5 | 13,2 | 9,5 | 3,7 | 3,5 | 2,1′ |
| | 14 | Hin. | 2 | 14,3 | 15,0 | 14,0 | 13,2 | 13,0 | 12,0 | 15,0 | 12,0 | 3,0 | 2,1 | 1,5′ |
| | 15 | Li. | 1 | 14,0 | 12,9 | 12,0 | 10,5 | 11,9 | 10,2 | 14,0 | 10,2 | 3,8 | 2,0 | 2′ |
| | 16 | Ru. | 1 | 13,0 | 13,8 | 14,0 | 12,0 | 11,9 | 11,9 | 14,0 | 11,9 | 2,1 | 2,8 | 1′ |
| | 17 | Cla. | 0 | 10,7 | 12,0 | 12,8 | 11,0 | 11,2 | 10,5 | 12,8 | 10,5 | 2,3 | 3,1 | 0,5′ |
| | 18 | Kul. | — 2 | 13,7 | 12,3 | 11,8 | 11,0 | 11,0 | 10,7 | 13,7 | 10,7 | 3,0 | 2,5 | 0,3′ |
| | 19 | Not. | 0 | 12,8 | 13,1 | 12,0 | 11,6 | 10,7 | 10,3 | 13,1 | 10,3 | 2,8 | 1,9 | 1′ |
| | 20 | Wi. | — 3 | 10,0 | 8,3 | 7,4 | 7,0 | 6,1 | 6,5 | 10,0 | 6,1 | 3,9 | 2,0 | 1,1′ |
| | 21 | Ste. | 4 | 9,7 | 9,4 | 8,5 | 6,3 | 5,5 | 5,3 | 9,7 | 5,3 | 4,4 | 2,4 | 1,3′ |
| $J_1$ | 22 | Pol. | — 1 | 10,2 | 8,4 | 6,9 | 7,2 | 6,1 | 5,3 | 10,2 | 5,3 | 4,9 | 2,2 | 2,2′ |
| | 23 | Br. | 1 | 11,6 | 12,0 | 9,2 | 8,4 | 7,3 | 6,2 | 12,0 | 6,2 | 5,8 | 1,9 | 2,4′ |
| | 24 | Bu | 0 | 9,8 | 10,4 | 8,4 | 6,9 | 5,9 | 5,9 | 10,4 | 5,9 | 4,5 | 2,1 | 1,9′ |
| | 25 | Lr. | 2 | 13,0 | 10,0 | 9,7 | 8,4 | 8,9 | 8,4 | 13,0 | 8,4 | 4,6 | 2,0 | 2,0′ |
| | 26 | Schö. | 0 | 11,3 | 11,4 | 11,5 | 7,5 | 7,0 | 6,3 | 11,5 | 6,3 | 5,2 | 1,4 | 1,7′ |
| | 27 | Sei. | 1 | 9,8 | 10,7 | 8,0 | 6,7 | 5,2 | 4,3 | 10,7 | 4,3 | 6,4 | 0,9 | 1,6′ |
| | 28 | Ph. | 0 | 13,7 | 12,0 | 6,0 | 5,7 | 6,3 | 5,9 | 13,7 | 5,7 | 8,0 | 0,6 | 0,0′ |
| | 29 | Nee. | — 2 | 7,9 | 8,5 | 6,9 | 2,0 | 2,5 | 2,3 | 8,5 | 2,0 | 6,5 | 0,2 | 0,9′ |
| | 30 | Ren. | 1 | 10,9 | 5,8 | 2,5 | — 2,0 | — 0,2 | 2,2 | 10,9 | — 2,0 | 12,9 | 0,8 | 0,1′ |
| $S_1$ | 31 | We. | 1 | 15,7 | 13,5 | 15,9 | 9,6 | 10,8 | 11,1 | 15,9 | 9,6 | 6,3 | 1,1 | 0,6′ |
| | 32 | Do. | 0 | 14,3 | 12,4 | 17,2 | 16,3 | 9,0 | 9,3 | 17,2 | 9,0 | 8,2 | 0,9 | 1,3′ |
| | 33 | Schrö. | — 1 | 12,9 | 10,3 | 9,8 | 7,2 | 6,3 | 5,7 | 12,9 | 5,7 | 7,2 | 1,3 | 2,0′ |
| | 34 | Reh. | 0 | 8,9 | 9,5 | 10,1 | 6,3 | 3,5 | 1,4 | 10,1 | 1,4 | 8,7 | 0,4 | 0,9′ |
| | 35 | Schnei. | 0 | 13,5 | 9,3 | 8,9 | 7,9 | 7,5 | 7,5 | 13,5 | 7,5 | 6,0 | 0,7 | 0,1′ |
| | 36 | Spe. | 1 | 1,2 | 0,9 | 1,1 | 0,8 | 0,9 | 0,8 | 1,2 | 0,8 | 0,4 | 1,3 | 0,4′ |
| | 37 | Boh. | — 2 | 3,5 | 3,8 | 3,0 | 3,0 | 3,0 | 2,9 | 3,8 | 2,9 | 0,9 | 0,8 | 0,9′ |
| | 38 | Rit. | 1 | 9,5 | 9,8 | 10,4 | 8,1 | 8,7 | 8,2 | 10,4 | 8,1 | 2,3 | 3,4 | 2,0′ |
| $S_2$ | 39 | F. Mü. | 3 | 0,9 | 0,7 | 0,7 | 0,2 | 0,4 | 0,2 | 0,9 | 0,2 | 0,7 | 0,9 | 0,9′ |
| | 40 | Vo. | 0 | 8,5 | 9,4 | 8,7 | 8,0 | 7,3 | 7,5 | 9,4 | 7,3 | 2,1 | 2,9 | 1,8′ |
| | 41 | Klö. | 2 | 6,7 | 4,5 | 3,4 | 4,1 | 3,3 | 3,2 | 6,7 | 3,2 | 3,5 | 1,4 | 1,2′ |
| | 42 | Rich. | 0 | 5,6 | 5,6 | 4,8 | 4,8 | 4,7 | 4,7 | 5,6 | 4,7 | 0,9 | 1,9 | 1,6′ |
| | 43 | Fran. | — 1 | 5,4 | 5,5 | 5,1 | 4,2 | 3,7 | 3,5 | 5,5 | 3,5 | 2,0 | 1,6 | 1,0′ |

Untersuchungen im Wahrnehmungsbereich durch ihre Regellosigkeit, Labilität und Anpassungsfähigkeit der Netzhautraumwerte charakterisiert ist.

Die Ergebnisse unserer Untersuchungen sind aus Tabelle 1 zu ersehen.

In der 1. senkrechten Rubrik sind die Mittelwerte der zwei subjektiven Nulleinstellungen eingetragen. Die in den 6 nebenstehenden Kolonnen befindlichen, durch Beobachtung mit der Prismenbrille gewonnenen Werte der Senkrechteinstellung ergeben sich ebenfalls als Mittelwerte aus je 2 aufeinanderfolgenden Beobachtungen.

Der größte und der kleinste dieser 6 mittleren Einstellungswerte sind zudem für jede Versuchsperson in den beiden folgenden Rubriken gesondert eingetragen und als größter bzw. kleinster K.-Wert (Korrekturwert) bezeichnet.

Die Differenz zwischen dem größten und dem kleinsten K.-Wert wird allgemein als Anpassung (A) bezeichnet. Die Werte für die Anpassung sind in der nächsten Rubrik eingetragen. Aus dem Anpassungswert A lassen sich meist schon recht wichtige Schlüsse ziehen, jedoch ist dieser Wert allein nicht immer ausreichend für die Typenzuordnung. Wohl ebenso wichtig für die Beurteilung ist der kleinste K.-Wert. Gehen wir die Tabelle einmal durch, so ist festzustellen, daß mit der Zunahme von A im allgemeinen eine Abnahme des kleinsten K.-Wertes Hand in Hand geht und umgekehrt. K. Rau [2]) und H. Richter finden dies in der Mehrzahl der Fälle ebenfalls bestätigt.

Eine Ausnahme hiervon bilden dagegen die als $S_1$ und $S_2$ bezeichneten Gruppen. Die Versuchspersonen der $S_1$-Gruppe zeigen durchweg sehr hohe Anfangskorrekturwerte in Verbindung mit hohen Anpassungswerten. Besonders auffällig für diese Gruppe ist die Tatsache, daß der größte Einstellungswert durchaus nicht immer am Anfang der Beobachtungsreihe und der kleinste nicht immer am Ende liegt, vielmehr weichen die Einstellungen oft erheblich voneinander ab. Ein solches schwankendes Verhalten beobachten wir z. B. bei den Versuchspersonen: Ph., Nee., We., Do., Schrö., Reh. Bei den Versuchspersonen Do. und Reh. nehmen die Korrekturwerte erst zu, dann ab. Bei Ren. tritt der sonderbare Fall ein, daß der 4. und 5. Wert unter der subjektiven Nulleinstellung liegt, dagegen ist der 6. Wert wieder positiv. Diese Minuswerte kommen dadurch zustande, daß die Versuchsperson in ihrer lebhaften Vorstellung ein schnelleres und stärkeres Nach-

[2]) Kurt Rau: Untersuchungen zur Rassenpsychologie nach typologischer Methode, bei E. R. Jaensch, Rassenkunde und psychologische Anthropologie, Leipzig 1936.

lassen der Krümmung vollzieht, als der objektiven Beobachtung eigentlich entspricht. Durch diese Umformung des objektiv Wahrgenommenen kommen dann solche Übertreibungen zustande.

Für die Versuchspersonen der $S_1$-Gruppe ist das schwankende Verhalten und die häufige Urteilsänderung bei der Bestimmung der Senkrechtstellung des Stabes typisch. Durch dieses starke Schwanken der Anpassungswerte hebt sich die $S_1$-Gruppe besonders scharf von der $J_1$-Gruppe ab, die eine fast ebenso große, aber gleichbleibende Anpassungsfähigkeit besitzt.

Im Gegensatz zur $S_1$-Gruppe weisen unsere Versuchspersonen der $S_2$-Gruppe eine nur geringe Anpassung auf. Nach H. Richter erklärt sich dies dadurch, daß bei diesem Typ die Anpassung so rasch erfolgt, daß schon der 1. Einstellungswert als „stark angepaßter" Korrekturwert anzusehen ist. Dadurch kann der Verlauf der Anpassung nicht im einzelnen festgehalten werden. In extremen Fällen kann die erste Einstellung schon das Endergebnis der Anpassung wiedergeben. Solche dem Extrem nahekommende Fälle bieten die Versuchspersonen Spe., Bo., F. Mü. und Rich. Würden die kleinsten Korrekturwerte nicht solch stark integrierten Charakter tragen, so wäre man sicherlich versucht, diese Versuchspersonen dem $J_3$-Typ zuzurechnen. Wir wissen aber, daß dem kleinen objektiv gemessenen Anpassungswert eine größere, jedoch sehr rasch erfolgende Anpassung entspricht.

Im Gegensatz zu den vorhin besprochenen Versuchspersonen der $S_2$-Gruppe haben die Versuchspersonen Rit., Vo., Klö. und Fran. bei einem verhältnismäßig höheren Anpassungswert auch einen höheren kleinsten K.-Wert aufzuweisen, der bei den Versuchspersonen Rit. (8,1) und Vo. (7,5) den Anschein einer nur geringen Integration erweckt. Auffällig ist bei all diesen Versuchspersonen ein schwankendes, labiles Verhalten, das sich in der Sprunghaftigkeit der Einstellungswerte widerspiegelt.

Dieses wegen der geringen Anpassung desintegriert erscheinende, gleichzeitig jedoch stark labile Verhalten ist nach Jaensch besonders charakteristisch für den $S_2$-Typ.

Wir sagten schon, daß die Abtrennung der J-Typen, insbesondere des $J_1$-Typ vom S-Typ, verhältnismäßig einfach ist, da $J_1$ bei angenähert gleich großer Anpassung wie $S_1$ im Gegensatz zu diesem ein kontinuierliches Verhalten an den Tag legt.

Von den J-Typen sind rein und genau zu scheiden die beiden Gruppen $J_3$ und $J_1$. Die Anpassungswerte für $J_1$ sind durchweg dreimal so groß wie die von $J_3$, während die kleinsten Korrekturwerte für $J_3$ 2—3mal so groß wie die von $J_1$ sind. Zwischen $J_3$ und $J_1$ steht $J_2$ als Übergangs- oder Mischtyp. Die Abgrenzung gegen

$J_1$ und $J_3$ ist in den meisten Fällen durch die Werte der Anpassung und der kleinsten Korrektur gegeben. In zweifelhaften Fällen hilft zudem vorzüglich die Untersuchung der Größe und der Dauer der Nachwirkung nach Abnahme der Brille. Wir nahmen die Untersuchung bei allen Versuchspersonen vor.

Die Nachwirkung nach Abnahme der Brille äußert sich darin, daß die Versuchsperson den Stahlstab nun nach der entgegengesetzten Seite, also nach links hin, mehr oder weniger ausgebuchtet sieht.

Wie aus der Tabelle zu ersehen ist, nimmt die Größe und Dauer der Nachwirkung von $J_3$ nach S hin ab. Dies stimmt mit den Ergebnissen der Marburger Untersuchungen überein.

Interessant ist die Tatsache, daß die $S_2$-Gruppe auch hinsichtlich dieser Nachwirkung vor allem bei den Versuchspersonen Rit., Vo. und Rich. desintegrierte Elemente aufweist.

Wir erwähnten an früherer Stelle schon, daß wir die Versuchspersonen während der Pausen zwischen den Einstellungen Geh-, Greif- und Tastversuche vornehmen ließen.

So hatten die Versuchspersonen die Aufgabe, zwischen 2 um 30 cm auseinanderstehenden Stühlen durchzugehen. Sehr schwer fiel die Lösung dieser Aufgabe den Versuchspersonen der $J_3$-Gruppe. Unsicher und mit seitlich gekrümmtem Körper (eine Folge des optischen Eindrucks) gingen sie durch die Lücke, wobei sie, selbst nach mehrfacher Wiederholung, mit dem rechten Bein anstießen. Der optische Eindruck der Verzerrung war oft nach den Aussagen der Versuchspersonen so herrschend, daß er heftiges körperliches Unbehagen und das Gefühl des Gezogenwerdens hervorrief. Teils belustigt, teils enttäuscht stellten diese Versuchspersonen fest, daß sie beim schnellen Tippen auf einen senkrecht stehenden, etwa fingerdicken Stift immer wieder vorbeitasteten. Den tiefgreifenden Einfluß des optischen Eindrucks auf das körperliche Gefühl beweist die Tatsache, daß eine Reihe von Versuchspersonen, vornehmlich der $J_3$- und $J_2$-Gruppe, beim Abtasten einer objektiv geraden Holzkante den subjektiven Eindruck des Gekrümmten erhielten.

Mit steigender Integration wird die Anpassung an die veränderte Situation rascher und größer. Das zeigt sich deutlich auch bei diesen während der Pausen vorgenommenen Versuchen.

Die stärker integrierten Versuchspersonen fühlen sich schon bald bei ihren Bewegungen kaum noch durch die Brille gestört. Sie bewegen sich sicher zwischen den Stühlen hindurch und tasten nach 1—2 Mißerfolgen die Gegenstände sicher und richtig ab. Bei diesen Versuchspersonen erweckt der optische Eindruck des Krummen beim Abtasten der objektiv geraden Holzkante durchaus nicht den taktilen Eindruck des Gekrümmten, weil hier die Wahrneh-

mung und das körperliche Gefühl durch die Vorstellung des Geraden weitgehend bestimmt wird. Bei Berücksichtigung der vielen von uns angeführten Unterscheidungsmomente war es uns möglich, eine Typenzuordnung der Versuchspersonen auf Grund des Brillentests vorzunehmen. Hierbei ergab sich im wesentlichen eine Übereinstimmung mit der von Wilke auf Grund einer Reihe anderer Typentests vorgenommenen Bestimmung. Nur in zwei Fällen wich unsere Typenbestimmung auf Grund des Brillentests grundlegend von der Wilke'schen Einteilung ab, sodaß eine klare Zuweisung zu einer der 5 Integrationsgruppen leider nicht vorgenommen werden konnte. Es handelt sich um die Wilke'schen Versuchspersonen 4 und 34. Versuchsperson 4 rechnet nach Wilke zu $J_2$, Versuchsperson 34 zu $J_3$. Beide Versuchspersonen wiesen beim Brillentest dagegen so starke Schwankungen der Anpassungswerte auf, wie sie nur bei Versuchspersonen des $S_1$-Typs beobachtet werden konnten. Eine Erklärung dieses gegenteiligen Verhaltens fehlt uns noch.

Beim Vergleich anderer Tests mit dem Brillentest drängt sich uns die Feststellung auf, daß dieser wie kaum ein anderer geeignet ist, den Kern der psychophysischen Struktur bloßzulegen und Grenzfälle der Typeneinordnung zu entscheiden.

Wie brauchbar die Integrationstypologie ist, zeigt die Tatsache, daß bei 43 Versuchspersonen eine klare Zuweisung zu einer der 5 Integrationsgruppen vorgenommen werden konnte und nur in 2 von 45 Fällen als zweifelhaft und kritisch unterblieb. Hiernach ist der $J_3$-Typ mit 9, $J_2$ mit 11, $J_1$ mit 7, $S_1$ und $S_2$ beide mit 8

**Einteilung der Vpn.**

| Nr. | $J_3$ | Nr. | $J_2$ | Nr. | $J_1$ | Nr. | $S_1$ | Nr. | $S_2$ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Es. | 10 | Mi. | 21 | Ste. | 28 | Ph. | 36 | Spe. |
| 2 | Kg. | 11 | Mé. | 22 | Pol. | 29 | Nee. | 37 | Bohn. |
| 3 | Ge. | 12 | Hoe. | 23 | Br. | 30 | Ren. | 38 | Rit. |
| 4 | Ei. | 13 | Lé. | 24 | Bu. | 31 | We. | 39 | F. Mü. |
| 5 | J. Mü. | 14 | Hi. | 25 | Lr. | 32 | Do. | 40 | Vo. |
| 6 | Na. | 15 | Li. | 26 | Schö. | 33 | Schrö. | 41 | Klö. |
| 7 | Or. | 16 | Ru. | 27 | Sei. | 34 | Reh. | 42 | Rich. |
| 8 | The. | 17 | Cla. | | | 35 | Schnei. | 43 | Fran. |
| 9 | Mat. | 18 | Kul. | | | | | | |
| | | 19 | Not. | | | | | | |
| | | 20 | Wi. | | | | | | |

Versuchspersonen vertreten. In der folgenden nach Typen geordneten Aufstellung sind die Namen der Versuchspersonen in abgekürzter Form aufgeführt. Gewiß wird durch diese Zuweisung zu einer bestimmten Gruppe der Eigenartigkeit und Einzigartigkeit des Individuums in gewisser Weise Gewalt angetan. Dies müssen wir allerdings mit in Kauf nehmen, wenn wir strukturelle Verwandtschaftsbeziehungen herausstellen wollen, die über alle individuellen Abweichungen hinweg die innere und äußere Geschlossenheit eines Typs dartun.

Bevor wir zum experimentellen Teil dieser Arbeit übergehen, sei noch darauf hingewiesen, daß bei der Herleitung allgemeiner Ergebnisse aus einer Reihe von Teilergebnissen, die an den Versuchspersonen eines bestimmten Typus erzielt werden, größte Vorsicht am Platze ist. Vorbedingung eines brauchbaren allgemeinen Ergebnisses ist die Zusammengruppierung unbedingt gleich zu bewertender Einzelfaktoren, in unserm speziellen Fall die Zusammenstellung typisch gleichwertiger Einzelindividuen, zu möglichst großen Gruppen. Dieser letzte Hinweis ist wichtig; je größer das Material, um so beweiskräftiger und wahrscheinlicher ist jedes hieraus gewonnene allgemeine Ergebnis. Dies leuchtet ebenso ein wie die Tatsache, daß ein Vergleich solcher durch Mittelwertsbildung gewonnener allgemeiner Gruppenergebnisse umso berechtigter und stichhaltiger erscheint, je ausgeglichener die Stärke der einzelnen Gruppen ist.

So ist es wenig fruchtbar, das aus einer einheitlichen Gruppe von etwa 20 Versuchspersonen gewonnene Allgemeinergebnis mit dem von 5 Versuchspersonen zu vergleichen. Aus diesen grundsätzlichen Erwägungen heraus waren wir bemüht, für jeden Typus möglichst gleich viele Versuchspersonen zu bekommen. Dies ist jedoch nicht ganz so leicht wie es vielleicht scheint. In unserem Falle war es z. B. schwer, die nötige Anzahl Versuchspersonen eines reinen $J_1$-Typus zu bekommen, während andererseits sich Versuchspersonen des $J_3$- und $J_2$-Typs mehr als genug zur Verfügung stellten. In den Reihen unserer Turnstudenten sind gerade die letztgenannten Typen sehr stark vertreten. Aus dieser Schwierigkeit heraus erklärt sich die verhältnismäßig schwache Besetzung unserer $J_1$-Gruppe.

# ZWEITER TEIL

## A. Der bisherige Stand der Untersuchungen des „Zeitsinns".

Fast sämtliche Arbeiten, die seit den Anfangsuntersuchungen von Vierordt (1868) über das Problem der Zeitwahrnehmung veröffentlicht wurden, beschäftigen sich mit der Untersuchung des Zeitvergleichs. Hierbei ist das einfache Zeiterlebnis scharf getrennt von den besonderen Eigenschaften des Zeitvergleichs. Die zahlreichen Versuche haben jedoch zu keinem einheitlichen Ergebnis geführt, vor allem wegen der verschiedenen experimentellen Ansätze der einzelnen Untersuchungen. Die Erforschung dieses Gebietes ist vor allem auch dadurch erschwert, daß uns kein eigenes Sinnesorgan zur Aufnahme zeitlicher Reize zur Verfügung steht. Es ist somit nicht angängig, wie dies von verschiedenen Forschern versucht wurde, einen eigens dem Zeitlichen zugewandten sog. „Zeitsinn" einzuführen.

Von den älteren Arbeiten mögen hier die Untersuchungen von Münsterberg[1]), Schumann[2]), Meumann[3]) und Benussi[4]) Erwähnung finden. Sie entstanden — mit Ausnahme der Benussi'schen Untersuchung aus dem Jahre 1912 — in den 90er Jahren des vorigen Jahrhunderts.

Die wichtigen neueren Arbeiten, die nach dem Kriege erschienen, stammen zum Teil aus dem Bonner Psychologischen Institut. Es sind dies die Untersuchungen von Kastenholz[5]), Hülser[6]), Quasebarth[7]), Kirscher[8]) und Langen[9]).

[1]) Münsterberg: Beitrag zur exp. Psych. 1892.

[2]) Schumann: Über die Schätzung kleinster Zeitgrößen, Zeitschr. f. Psych., Bd. 4, 17 und 18.

[3]) Meumann: Beiträge zur Psych. d. Zeitschätzung, Phil. Stud. Bd. 8, 9, 11, 12 und 13.

[4]) Benussi: Psych. d. Zeitauff., Zeitschr. f. Psych. und Physiol. d. Sinnesorg. Bd. 42.

[5]) Kastenholz: Untersuchungen z. Psych. d. Zeitauffassung, Arch. f. d. ges. Psych. Bd. 43.

[6]) Hülser: Zeitauff. u. Zeitschätzung, Diss. Bonn 1921.

[7]) Quasebarth: Zeitschätzung und Zeitauffassung optisch u. akustisch ausgefüllter Intervalle, Arch. für d. ges. Psych. Bd. 49.

[8]) Kircher: Die Abhängigkeit d. Zeitschätzung v. d. Intensität d. Reizes. Arch. f. d. ges. Psych. Bd. 54.

[9]) Langen: Exp. Unters. b. Zeitvergleichungen, Diss. Bonn 1935.

Alle genannten Verfasser behandeln die Frage nach der Entstehung und Wirkung von Spannungen bei Zeitschätzungen. So hält Münsterberg die Zeitschätzung für abhängig von Spannungs- und Lösungsgefühlen. Nach Schumanns Ansicht wird die Auffassung der Zeitdauer hervorgerufen durch die sog. Erwartungsspannung und Überraschung. Demgegenüber hält Meumann die Spannungsgefühle für wenig bedeutungsvoll.

Auch in den jüngeren Bonner Arbeiten wird die Spannungsfrage bei der Zeitschätzung zum wesentlichen Gegenstand der Untersuchung gemacht. Auf Grund vieler experimenteller Versuche steht, vor allem den Ergebnissen Kirchers und Quasebarths zufolge, der maßgebliche Einfluß von Spannungen fest. Von ganz anderen Gesichtspunkten gehen die Arbeiten von O. Sterzinger[10]), H. Ehrenwaldt[11]), A. Kretz[12]) und W. Schneevoigt[13]) aus. Sterzinger versucht den physiologischen Ursprung des Zeitsinns nachzuweisen. Er kommt zu dem Ergebnis, daß dieser Ursprung im Zellstoffwechsel zu suchen ist. Dies beweist nach Sterzinger die Tatsache, daß bei Zeitschätzungen nach Verabreichung organischer Stoffe wie Chinin und Thyroxin bei Mensch und Tier Verspätungen (Chinin) und Verfrühungen (Thyroxin) im Zeiturteil die Folge sind. Dies gilt sowohl für längere Zeiten (Viertelstundenschätzung) sowie für kürzere (5-Sekunden- und 5-Minutenschätzung).

Nach Sterzingers Untersuchungen steht auch das persönliche Tempo unter dem Einfluß des Stoffwechsels.

Die Untersuchung Sterzingers führt schließlich auf 3 Wurzeln des Zeiturteils zurück. Als zuverlässigste Quelle des Zeiturteils bezeichnet Sterzinger die sog. „Stoffwechseluhr". Bei vielen Menschen ist diese Quelle verschüttet. Hinzu kommen 2 weitere Quellen: die „empirisch-intellektuelle Zeitschätzung" auf Grund der periodischen Veränderungen der Außenwelt und eine „schau- oder gestaltsmäßige Zeitwahrnehmung". Diese beruht auf der Wahrnehmung von Bewegungen oder Geschwindigkeiten.

Ehrenwaldts Untersuchungen führen zur Annahme zweier Schichten der Zeitauffassung: einer „primitiven" und einer „gno-

---

[10]) O. Sterzinger: Chemopsychol. Untersuchungen über den Zeitsinn, Zeitschr. f. Psych. Bd. 134 Heft 1 u. 2. 1935.

[11]) H. Ehrenwaldt: Versuche z. Zeitauffassung d. Unbewußten, Arch. f. d. ges. Psych. 45 (1923). Gibt es einen Zeitsinn?, Klin. Wochenschr. 1931, Nr. 32. Über den Zeitsinn und die gnostische Störung der Zeitauff. b. Korsakow, Zeitschr. f. d. ges. Neurol. u. Psychiatrie 132 (1931).

[12]) Kretz: Exp. strukturpsych. Unters. ü. d. Auff. d. Zeit unter Berücksichtigung d. Personaltypen, Zeitschr. f. Psych. 126 (1932).

[13]) Schneevoigt: Die Wahrnehmung d. Zeit b. d. verschiedenen Menschentypen, Zeitschr. f. Psych. Bd. 131 1934.

stischen". Die Genauigkeit der primitiven Zeitauffassung wies Ehrenwaldt vor allem in der Hypnose an einer Reihe von Versuchspersonen nach. Die Begriffe „primitive Zeitauffassung" und „gnostische Zeitauffassung" entsprechen im wesentlichen den Sterzinger'schen Begriffen „Stoffwechseluhr" und „empirisch-intellektuelle Zeitauffassung".

Die Arbeiten von Kretz und Schneevoigt stammen beide aus der Jaensch'schen Schule. Sie behandeln im wesentlichen die Frage nach der zeitlichen Wahrnehmung und Auffassungsform der Integrationstypen. Zur Ermittlung der typologischen Verschiedenheit benutzt Kretz die Urteilsfehler beim Zeitvergleichen und sucht so die Formen der Zeitauffassung für die verschiedenen Typen darzustellen. Kretz kommt schließlich zu dem Ergebnis, daß die verschiedenen Formen der Zeitauffassung den Arten und Graden der Integration entsprechen. Er stellt jedoch fest, daß dies nicht immer eindeutig durchführbar ist. So z. B. gab es manche Fälle, in denen beim Vergleich der kurzen Zeitstrecken die weniger integrierten Versuchspersonen der größeren Zeittäuschung unterlagen, während im allgemeinen die stärker integrierten den Zeittäuschungen mehr unterlagen.

Dasselbe ergab sich auch beim Vergleich der länger und verschieden ausgefüllten Zeiten.

Diese Schwierigkeiten hätten sich sicherlich verringern bzw. beseitigen lassen, wenn Kretz seine Untersuchungen nicht auf die Anzahl von nur 8 Versuchspersonen beschränkt hätte ($1\ J_3$-, $1\ J_2/\ J_3$-, $2\ J_2$-, $1\ J_1/\ J_2$-, $1\ J_1$-, $1\ J_2/$ S- und $1\ S_2$-Typ). Auf einer so schmalen Grundlage lassen sich schwerlich wichtige allgemeine Einsichten gewinnen.

Diese Erkenntnis war wohl auch für die Arbeit von Schneevoigt maßgeblich. Sie schließt sich eng an die Kretz'sche Untersuchung an und will die dort gefundenen Ergebnisse an einem größeren Versuchsmaterial nachprüfen.

Die Schneevoigt'sche Arbeit bringt eine Reihe von Versuchen, bei welchen die Versuchspersonen Zeitintervalle von bestimmter, ihnen bekannter Größe zu reproduzieren hatten. Diese Intervalle wurden mit akustischen oder optischen Reizen ausgefüllt. Mit den Ergebnissen soll ein Beitrag zur Frage des typischen Zeitablaufs durch Ausfüllung mit komplexen Reizen gegeben werden.

Erwähnt sei zuletzt noch eine neuere Arbeit von Pankauskas[14]), der an einer größeren Anzahl von Versuchspersonen die Unterschiedsempfindlichkeit bei isolierten und rhythmisch gebun-

[14]) Pankauskas: Vergleich isolierter und rhythmisch gebundener Zeitstrecken, Neue Psych. Studien 1936 Bd. 9, Heft 3.

denen Zeitstrecken untersucht. Das Hauptergebnis der Untersuchung besteht in der Feststellung, daß die Unterschiedsempfindlichkeit der Versuchspersonen für isolierte und rhythmisch gebundene Zeitstrecken von der Struktur der Persönlichkeit abhängig und typologisch bedingt ist. Auf Einzelergebnisse kommen wir noch an anderer Stelle zu sprechen.

## B. Das Behalten innerer Zeitwerte. Das persönliche Tempo.

Über die Erscheinung, die wir als „Persönliches Tempo" bezeichnen, sind bisher nur wenige Untersuchungen veröffentlicht worden. Sie stammen fast alle aus jüngster Zeit. Van der Horst[1]), Kibler[2]) und Enke[3]) untersuchten das persönliche Tempo (auch psychomotorisches Tempo genannt) in der Klinik Kretschmers an insgesamt 330 Versuchspersonen. Diese hatten mit einem Metallstift auf eine Platte zu klopfen. Nach Kibler ist das psychomotorische Tempo „die Art des Rhythmus, mit dem eine Persönlichkeit eine gewollte Bewegung in der ihr angenehmsten, am meisten adäquaten Form ausübt". Neben anderen Forschern halten vor allem Liepmann[4]) und Frischeisen-Köhler[5]) die Konstanz des persönlichen Tempos für eine erwiesene Tatsache.

Besondere Erwähnung verdient noch die Untersuchung von G. D. Mall[6]). Diese Arbeit versucht auf experimentellem Wege in das affektive und emotionale Erleben verschiedener Persönlichkeitstypen einzudringen und bedient sich dazu unter anderem auch der Aufnahme des persönlichen Tempos und der Pulskurve.

Bezeichnend für die Mall'sche Arbeit ist das Bemühen, durch häufige Untersuchung der Versuchspersonen in verschiedenen Stimmungslagen ein Bild von der „Längsschnittstruktur" der Persönlichkeit zu geben. In der Zuwendung der Aufmerksamkeit vom bisher üblichen „Querschnittbild" der Persönlichkeit zum „Längsschnittbild" erblickt Mall eine wesentliche Voraussetzung für die Vertiefung unserer bisherigen Kenntnisse.

---

1) Van der Horst: Exp.,psych. Unters. zu Kretschmers „Körperbau und Charakter". Ztschr. f. d. ges. Neurol. u. Psychiatrie, Bd. 93 (1924).

2) H. Kibler: Exp.,psych. Beitrag z. Typenlehre. Ztschr. f. d. ges. Neurol. u. Psychiatrie, Bd. 98 (1925).

3) W. Enke: Die Psychomotorik der Konstitutionstypen. Ztschr. f. angew. Psychol. Bd. 36 (1930).

4) W. Liepmann: Psychomotor. Studien z. Konstitutionsforschung. Ztschr. f. Nervenheilk. Bd. 102 (1928).

5) Frischeisen-Köhler: Das persönl. Tempo, Leipzig 1933.

6) G. D. Mall: Konstitution u. Affekt, Leipzig 1936.

Bei der Untersuchung des zur Behandlung stehenden Phänomens „Persönliches Tempo" interessierten uns hauptsächlich 3 Fragen:

1. Gibt es eine „Typenkonstanz" des persönlichen Tempos?
2. Welche Beziehungen bestehen zwischen dem persönlichen Tempo und dem Zeitsinn überhaupt?
3. Wie verhalten sich die Tempi verschiedener, im täglichen Leben gebräuchlicher Tätigkeiten und Handlungen untereinander?

In der eingangs von mir erwähnten Arbeit von Wilke wird das persönliche Tempo als Typentest verwandt.

Wir haben wie Wilke die Methode von Frischeisen-Köhler angewandt. Hiernach wird das reine persönliche Tempo einer Versuchsperson aus dem Fingerklopf- und Metronomtempo durch Bildung des arithmetischen Mittelwertes errechnet.

## Kritische Bemerkungen zur Methode der arithmetischen Mittelwertsbildung.

Bevor wir in die Besprechung unserer Versuche eintreten, müssen wir einige methodische Erklärungen geben.

Bei unseren experimentellen Untersuchungen handelt es sich durchweg um Reihenversuche. Das experimentelle Verfahren der Wiederholung führt zu einer Mehrzahl zusammengehöriger Ergebnisse. In solchen Fällen kommen für die Psychologie bestimmte mathematisch-statistische Hilfsmittel, nämlich Mittelwerte für die Darstellung in Betracht,die als Ersatz der Reihe dienen.

Der gebräuchlichste Mittelwert ist das arithmetische Mittel $\frac{(a_1 + a_2 + \ldots\ldots + a_n)}{n}$. Seine Anwendung ist in der Psychologie nur dann zulässig, wenn die Ausgangslage der einzelnen Versuche gleich oder annähernd gleich ist. Bei zu starken Unterschieden in der Übung ist demnach eine Anwendung nicht möglich. Da, wie wir sehen werden, bei unseren Versuchen die Übung eine ganz untergeordnete Rolle spielt, kam für die Auswertung unserer Versuchsergebnisse diese Methode der arithmetischen Mittelwertsbildung in Frage. Wir haben uns darum durchgängig dieser Methode bedient.

Nun ist jedoch zu bemerken, daß das Verfahren der Mittelwertsbildung eine gewisse Gefahr in sich birgt und zu trügerischen Annahmen und Schlüssen führen kann. Ein Beispiel soll lehren, was gemeint ist: Eine Versuchsperson stoppt bei der 12-Sekunden-Schätzung die 3 Zeitwerte 8 — 12 — 16 Sek. Im Mittel

hat die Versuchsperson also einen Zeitwert von $\frac{8 + 12 + 16}{3} = 12''$ gestoppt; dem entspricht ein Fehlerwert von 0 %. Derselbe Fehlerwert von 0 % ergibt sich auch bei einer dreimaligen Schätzung von 12 Sek.: $\frac{12 + 12 + 12}{3} = 12''$, Offensichtlich ist die dreimalige Schätzung von 12 Sek. weit wertvoller als die unstete Schätzung von 8″ — 12″ — 16″, die das Prädikat „Fehlerlos" sicherlich nicht verdient.

Dieses Beispiel soll nur zeigen, welche Möglichkeit bei der Mittelwertsbildung theoretisch besteht. Glücklicherweise kommen aber solche extremen Fälle nur höchst selten vor, wo also eine Annäherung an den vorgegebenen Zeitwert dadurch erreicht wird, daß dieser durch die 3 Schätzungswerte gleichmäßig und breit nach der Seite größerer und kleinerer Zeitwerte hin überdeckt wird. Immerhin aber müssen wir damit rechnen, daß durch eine solche „Einkreisung" des vorgegebenen Zeitwerts mitunter ein nicht ganz gerechtfertigtes Schätzungsresultat zustande kommt. Diesem Übelstand, der notwendig mit der arithmetischen Mittelwertsbildung verbunden ist, kann dadurch begegnet werden, daß in die Bewertung auch das sog. Streuungsmaß der Einzelschätzungen mit einbezogen wird. Dieses Streuungsmaß stellt einen zahlenmäßigen Ausdruck für die Abweichung zwischen Mittel und zugrunde liegenden Einzelwerten dar.

Beim arithmetischen Mittel besteht es meist in der mittleren Variation; dies ist das Mittel aus den Differenzen zwischen arithmetischem Mittel und Grundwerten, ohne Rücksicht auf das Vorzeichen. Bisweilen genügt es auch, das Streuungsmaß als Differenz der extremen Werte einer Reihe anzugeben.

In dem angeführten Zahlenbeispiel beträgt für die Schätzung 8″ — 12″ — 16″ die Streuung 8″, für die Schätzung 12″ — 12″ — 12″ dagegen 0″.

Ebenso wenig wie der mittlere Schätzungswert ein genaues Urteil über die Schätzungsfähigkeit einer Versuchsperson oder einer Gruppe von Versuchspersonen zu geben vermag, ebensowenig vermag es auch das Streuungsmaß allein; denn auch völlig verschiedene Schätzungsreihen können u. U. das gleiche Streuungsmaß aufweisen.

Beispiele: 10″ — 12″ — 12″<br>10″ — 11″ — 12″<br>10″ — 10″ — 12″ } Streuung = 2″

## Methode der Fingerklopf- und Metronomversuche.

Bei der Bestimmung des Fingerklopftempos sitzt die Versuchsperson am Tisch und klopft mit einem beliebigen Finger auf die Tischplatte oder an den Tischrand. Trotz freigestellter Ausführung der Klopfbewegung kamen die meisten Versuchspersonen der Aufforderung in der Weise nach, daß sie mit der dem Mittelfinger zugewandten Seite des Zeigefingers an den Tischrand klopften. Vor dem Versuch erhielt die Versuchsperson folgende Anweisung: „Klopfen Sie bitte möglichst gleichmäßig mit beliebigem Finger auf oder an diesen Tisch. Wählen Sie sich ein für Ohr und Hand angenehmes Tempo, das Sie über längere Zeit hin anstrengungslos durchhalten können. Versuchen Sie dies einmal. Wenn Sie glauben, das richtige Tempo gefunden zu haben, dann nicken Sie bitte leicht mit dem Kopf und behalten dieses Tempo dann weiter bei."

Beim Metronomversuch erhielt die Versuchsperson folgende Instruktion: „Nehmen Sie an, Sie seien gezwungen, dieses Metronom dauernd bei Arbeit und Erholung in Ihrem Wohnzimmer schlagen zu lassen. Es sei Ihnen aber überlassen, sich nach Belieben irgendein Tempo einzustellen. Versuchen Sie einmal, dieses Ihnen angenehme oder zuträgliche Tempo herauszufinden. Nach Ihren Angaben „zu schnell" oder „zu langsam" ändere ich die Geschwindigkeit der Schlagfolge so lange ab, bis Sie glauben, „Ihr Tempo" zu haben". Das Metronom wurde zunächst auf ein sehr rasches Tempo von 170 Schlägen pro Minute eingestellt. Das Tempo wurde dann von „Zu rasch" allmählich verlangsamt, bis die Versuchsperson nicht mehr recht wußte, ob es noch etwas zu schnell oder schon passend war. Um der Versuchsperson das Finden ihres Tempos zu erleichtern, wurde die Schlagfolge nunmehr so stark verlangsamt, daß die Versuchsperson den bestimmten Eindruck des „Zu langsam" erhielt. Zwischen den Grenzen des „Eben — Noch — Etwas — Zu — Langsam" und „Eben — Noch — Etwas — Zu — Schnell" lag dann der richtige Wert, der durch Fortführung dieses „Einengungsverfahrens" verhältnismäßig leicht gefunden werden konnte. Frischeisen-Köhler nimmt in der schon erwähnten Arbeit an, daß im Metronomversuch das „persönliche Tempo" reiner erfaßt werde, als bei allen anderen Tätigkeiten. Ihrer Ansicht nach stellt das Abhören des Tempos keinerlei Anforderungen an aktive Mitarbeit. Die Versuchsperson hört das Tempo und nimmt es gleichsam passiv auf. Beim Klopfversuch wird dagegen, wie sie sagt, diese reine psychische Reaktionsmöglichkeit durchbrochen. Es treten physische Momente hinzu, wie unbequemes Sitzen, Handhaltung, Muskelanspannung

usw. Die Verfasserin führt darauf die Tatsache zurück, daß der Variabilitätsindex bei den Metronomversuchen kleiner ist als bei den Klopfversuchen. Im weiteren Verlauf dieser Untersuchung wird zu diesem Punkt noch besonders Stellung genommen.

## Ergebnisse der Metronom-Fingerklopfversuche.

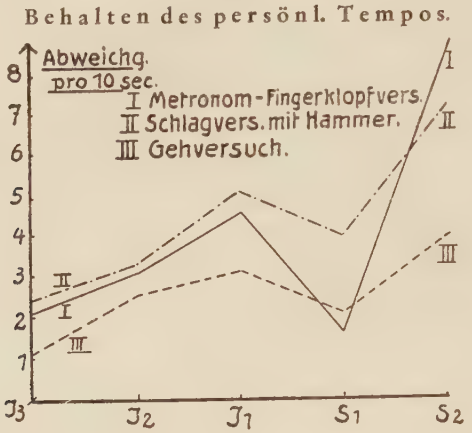
Die von Wilke durchgeführten Bestimmungen des persönlichen Tempos von über 50 Versuchspersonen lagen rund 3 Monate vor meinen an 43 Versuchspersonen des Wilke'schen Materials vorgenommenen Untersuchungen. Der Anreiz war stark, nach einer solch langen Zeit, die sicherlich jeder Versuchsperson eine Reihe neuer Erlebnisse und seelischer Umstellungen gebracht hatte, den Versuch zur Bestimmung des persönlichen Tempos zu wiederholen. Es könnte hier der Einwand erhoben werden, daß es weniger auf die Länge der zwischen den Untersuchungen liegenden Zeitspanne ankomme, als auf die besondere Qualität der Zwischenerlebnisse. Dies ist sicherlich richtig. In der schon erwähnten Arbeit von Mall finden sich wertvolle Belege dafür, daß das persönliche Tempo unter Umständen innerhalb ganz kurzer Zeit (1 Stunde, evtl. sogar in Minuten) eine sehr erhebliche Änderung erfahren kann, wenn das „Stimmungsbarometer" plötzlich stark umschlägt.

Es ist jedoch zu bedenken, daß bei solch plötzlichen Stimmungswandlungen nur „Augenblickswerte" des persönlichen Tempos erfaßt werden, die das Ergebnis einer Störung des seelischen Gleichgewichts sind. Die Rückbesinnung auf das frühere, ähnliche Zeiterleben ist dadurch stark getrübt, unter Umständen sogar völlig verschleiert.

Die Untersuchung solcher Augenblickswerte des persönlichen Tempos liegt nicht im engeren Interesse unserer Arbeit. Für unsere Zwecke verwertbar ist nur der Tempovergleich zweier weit auseinander liegender Zeitpunkte von durchschnittlicher, gemäßigter Stimmungslage, welche nach unserer Ansicht die notwendige Voraussetzung für eine klare, bewußte Tempoerfassung und Rückbesinnung darstellt. Diese Voraussetzung wurde von unseren Versuchspersonen erfüllt, da die prinzipielle Verabredung mit allen Versuchspersonen getroffen war, die angesetzte Untersuchung von sich aus zu verschieben, wenn sie sich nicht in ihrer gewohnten, alltäglichen körper-seelischen Verfassung befänden.

Welchen Einfluß mochte diese Zeit von 3 Monaten auf das persönliche Tempo der einzelnen Versuchspersonen und der zu einheitlichen Typen zusammengefaßten Gruppen ausgeübt haben?

Gewiß stand zu erwarten, daß eine in bestimmten Grenzen gehaltene Änderung des Tempos eingetreten war. Selbst bei Konstanz des persönlichen Tempos ist eine geringfügige Streuung der zeitlich auseinanderliegenden Werte gegeben. E w a l d spricht davon, daß das durch den Biotonus bestimmte psychische Tempo zeitlebens innerhalb einer gewissen Schwankungsbreite eine konstante Höhe hat.



Kurven 1.

Man kann also bestenfalls von einem als praktisch konstant geltenden Mittelwert des persönlichen Tempos sprechen.

Uns kam es nun darauf an, den Grad dieser natürlichen zeitlichen Tempovariationen für die verschiedenen Integrationstypen festzustellen.

Das Ergebnis ist in Tafel 1, Kurve I, graphisch dargestellt. Auf der Abszisse sind die Typen ihrem Integrationsgrad nach in gleichen Abständen aufgezeichnet, während auf der Ordinate die in der Zwischenzeit von 3 Monaten eingetretenen Abweichungen des persönlichen Tempos für die einzelnen Typen aufgetragen sind. Diese Werte sind als arithmetische Mittelwerte der Differenzen des persönlichen Tempos der einzelnen zu dem betreffenden Typ zählenden Versuchspersonen zu denken. Den zahlenmäßigen Ergebnissen nach hat der $S_1$-Typ das persönliche Tempo über die Dauer von nahezu 3 Monaten am besten behalten. An 2. Stelle steht der $J_3$-, an 3. der $J_2$-, an 4. der $J_1$- und an 5. Stelle der $S_2$-Typ.

Der $S_1$-Typ weist eine sehr geringfügige Schwankung von nur 1,54 Schlägen/10 sec. auf. Es ist demnach wohl am Platze, von einer praktischen Konstanz des persönlichen Tempos zu reden;

die geringe Schwankungsbreite ist ja praktisch bedeutungslos und kommt einer Konstanz so gut wie gleich.

Nur wenig größer ist die Abweichung des $J_3$-Typs. Die Änderung beträgt 2,15 Schläge/10 sec., sie erhöht sich beim $J_2$-Typ auf 3,11 Schläge/10 sec. und beim $J_1$-Typ auf 4,6 Schläge/10 sec.

Bei den J-Typen bewegen sich die Änderungen, die das persönliche Tempo innerhalb der Zwischenzeit von 3 Monaten erfahren hat, immerhin noch in den Grenzen einer zulässigen Streuungsweite, wenn auch die Abweichung des $J_1$-Typs schon das Dreifache von der des $S_1$-Typs beträgt.

Beim $S_2$-Typ noch von einem persönlichen Tempo oder gar von einer Konstanz desselben zu sprechen, ist jedoch nicht angängig. Hier beträgt die Abweichung 8,41 Schläge/10 sec. Sie ist so erheblich, daß hier der Begriff „persönliches Tempo" kaum noch Anwendung finden kann. Dieser als $S_2$-Typ zusammengefaßten Gruppe fehlt die Gabe zum Behalten persönlicher, körpereigener Zeitmaße. In manchen Fällen sagten die diesem Typ angehörenden Versuchspersonen selbst, daß ihnen das Auffinden nur eines für diese oder jene geforderte Tätigkeit adäquaten Tempos außerordentlich schwer falle, ja oft geradezu unmöglich sei.

Ähnliche Äußerungen machten auch 3 Vertreter der $J_1$-Gruppe: Ste., Lr. und Schoe.

Dieser Gruppe von Versuchspersonen bereitete vor allem die Bestimmung des persönlichen Metronomschlagtempos große Schwierigkeiten. Dies zeigte sich in unsicheren Äußerungen wie: „vielleicht, wahrscheinlich, ungefähr — ist dies das Tempo; das könnte es sein; sagen wir mal, dies ist es", usw.

Bei den anderen Typen zeigte sich diese Schwierigkeit im Verstehen der Aufgabe sowie die Unsicherheit in der Bestimmung des persönlichen Tempos bei weitem nicht so groß. Die Äußerungen, vor allem des $J_3$-Typus, waren bestimmt: „Das ist das Tempo, mein Tempo."

Dagegen kam es bei 2 Versuchspersonen des $S_2$-Typus (Boh. und Rich.) sogar vor, daß sie mehrere Tempi zunächst als gleich angenehm und durchaus adäquat ansprachen. Sie konnten sich erst nach längerem Wägen auf eines der beiden festlegen, lediglich unter dem Druck, sich für eins entscheiden zu müssen.

Nicht allein, daß bei diesen Versuchspersonen die Mittelwerte der um 3 Monate auseinanderliegenden Versuchsreihen solch enorme Abweichungen zeigen, selbst die Einzelwerte ein und derselben Versuchsreihe, die sich mit zeitlichen Unterbrechungen von etwa 5 Minuten auf rund 25 Minuten erstreckte, weisen starke Abweichungen auf (die Vp. Vo. hat Abweichungen von 4 und 6 Schlägen, die Vp. Klö. solche von 5 und 6 Schlägen/10 sec.).

Schwerlich kann in diesen Fällen angenommen werden, daß etwa tiefgreifende, wechselnde Erlebnisse diese raschen Schwankungen innerhalb einer so kurzen Zeit bedingen. Nein, es handelt sich hier m. E. um ein Nichtbesitzen jener psychischen Grundqualitäten, die das Auftreten eines konstanten persönlichen Tempos ermöglichen. Diese Ansicht wird durch die nächsten Versuche noch bestärkt. Bevor wir jedoch hierzu übergehen, sei auf die schon erwähnte Arbeit von G. D. Mall nochmals eingegangen. Mall untersuchte das affektive und emotionale Erleben verschiedener Persönlichkeitstypen und bediente sich dazu auch des psychomotorischen Tempos sowie der Pulsfrequenz. Die Untersuchungsergebnisse sind in Form von Diagrammen wiedergegeben. Mall läßt die Versuchsperson erst in Ruhe ihr angenehmes Tempo auf einen elektrischen Taster klopfen, durch welchen die Registriervorrichtung jedesmal ausgelöst wurde. Nachdem sich die Versuchsperson auf ein bestimmtes psychomotorisches „Ruhetempo" eingespielt hatte, wurden der Versuchsperson plötzlich durch Schallplatten, Filme und Schreckszenen Reize dargeboten.

Die in der Arbeit enthaltenen Kurven zeigen schon für die Ruhezeit stark unterschiedliche Schwankungen; diese prägen sich jedoch erst recht in der Phase der Reizdarbietung (Musik) aus. Die größere oder geringere Ansprechbarkeit auf den dargebotenen Reiz hängt ab von dem Grad der psychischen Sensibilität.

Mall äußert die Ansicht, daß die psychische Sensibilität um so höher sei, je mehr die Motorik gehemmt ist.

Diese Annahme deckt sich mit unseren Versuchsergebnissen, welche gezeigt haben, daß die Fähigkeit zum Behalten des Metronom-Fingerklopftempos von $J_3$ nach $S_2$ hin fällt. Sehen wir einmal in diesem Zusammenhang von der Leistung des $S_1$-Typs ab, so zeigt der $J_3$-Typ mit ausgesprochen motorischer Veranlagung die größte Konstanz; diese nimmt über $J_2$, $J_1$ nach $S_2$ hin ab. Der Grund hierfür wäre nach Mall also in der unterschiedlichen Sensibilität der Typen zu suchen.

## Schlagversuch mit Hammer.

Bei diesem Versuch kam es hauptsächlich darauf an festzustellen, ob auch bei einer handwerklichen Tätigkeit mit Gerät (Hammer) ähnliche Verhältnisse zutage treten, wie beim Metronom-Fingerklopfversuch.

Versuchsanordnung und Durchführung: Die Versuchsperson hielt in der rechten oder linken Hand einen 825 g schweren Hammer, dessen Stiel 36 cm lang war und dessen aus Hartgummi bestehender zylindrischer Kopf eine runde Schlagfläche von 6 cm Durchmesser besaß. Die Versuchsperson bekam nun die Anweisung, mit diesem Hammer auf einen 1 cm starken zylindrischen Metallbolzen zu schlagen. Der durch den Schlag abwärts bewegte Bolzen wurde gleich nach dem Schlag durch eine starke Gegenfeder in seine Ausgangslage zurückgedrückt. Mittels Hebel und Schreibstift wurden die einzelnen Schläge gemäß ihrer zeitlichen Aufeinanderfolge und Stärke auf einer rotierenden Papierwalze mit senkrechten Strichen aufgezeichnet.

Um eine Vergleichsmöglichkeit der Versuchsergebnisse zu schaffen, erhielten alle Versuchspersonen vor Beginn des Versuchs die gleiche Anweisung: „Fassen Sie den Hammerstiel etwa 1—2 Finger breit vom Ende weg an. (Diese Handhabung wurde mir von den meisten Versuchspersonen bei den Vorversuchen als die natürlichste und zweckmäßigste angegeben.) Schlagen Sie nun bitte in möglichst gleichen Zeitabständen auf diesen Bolzen hier. Lassen Sie dabei den Oberarm nahezu unbewegt und angelegt, schlagen Sie also im wesentlichen aus dem Handgelenk und Unterarm.

Wählen Sie das Tempo Ihrer in gleichen Zeitabständen erfolgenden Schläge so, wie Sie sich am wohlsten fühlen. Versuchen Sie zunächst bitte einmal alle möglichen Schlagfolgen. Sobald Sie glauben, Ihr „angenehmes" (persönliches) Tempo zu haben, nicken Sie bitte leicht mit dem Kopf und schlagen dann in diesem Tempo so lange gleichmäßig fort, bis ich halt sage." — Die Anzahl dieser, während 10 Sek. im persönlichen Tempo ausgeführten Schläge wurde vom Versuchsleiter gezählt. Der Versuch wurde dreimal hintereinander mit kurzen Pausen von etwa 5 Minuten durchgeführt. Aus diesen 3 so gewonnenen Einzelwerten wurde dann der arithmetische Mittelwert als das „Persönliche Tempo im Hammerschlagversuch" gefunden.

Insgesamt wurden 2 solcher Versuchsreihen, eine zu Beginn dieser Arbeit, die zweite etwa 1½ Monate später durchgeführt.

## Praktische Ergebnisse der Schlagversuche mit Hammer.

Das quantitative Ergebnis wird durch Kurve II in Tafel 1 graphisch wiedergegeben.

Diese Kurve zeigt eine große Ähnlichkeit mit Kurve I, die das persönliche Tempo des Metronom-Fingerklopfversuches veranschaulicht. Rein äußerlich fallen — ausgenommen der Wert von

$S_2$ — die durchweg höheren Ordinatenwerte der Kurve II gegenüber der Kurve I in die Augen. Dies erklärt sich z. T. aus der komplizierten Tätigkeit, die durch die Veränderung der Hebelverhältnisse des Armes bestimmt wird. Ein absoluter Vergleich der für die einzelnen Typen geltenden Werte bei Kurve I und II ist übrigens aus dem Grunde nicht möglich, weil ja die Versuchsreihen zu I und II zu verschiedenen Zeitpunkten und durch verschieden lange Pausen getrennt vorgenommen wurden (Versuch I 3 Monate, Versuch II $1^1/_2$ Monate).

Ähnlich wie in Kurve I fällt auch hier der überaus hohe Wert für die Abweichung des Schlagtempos beim $S_2$-Typus auf.

Die gleichmäßigste Leistung hat diesmal der $J_3$-Typ aufzuweisen. Für $J_3$ beträgt die Abweichung 2,4 Schläge/10 sec. An 2. Stelle steht der $J_2$-Typ mit einer Abweichung von 3,25 Schlägen/10 sec., an 3. Stelle der $S_1$-Typ mit einer Abweichung von 3,9 Schlägen/10 sec., an 4. Stelle der $J_1$-Typ mit einer Abweichung von 5,1 Schlägen/10 sec. und an 5. und letzter Stelle der $S_2$-Typ mit einer Abweichung von 7,1 Schlägen/10 sec.

Wie aus den beiden Kurvenbildern zu ersehen ist, nimmt also die Abweichung beim Metronom-Fingerklopfversuch und beim Hammerschlagversuch von $J_3 \rightarrow S_2$ hin zu. Eine Ausnahme bildet jedoch der $S_1$-Typ, der in Versuch I die geringste und in Versuch II die drittgrößte Abweichung aufweist. Auf diese eigenartigen Verhältnisse wird im Folgenden näher eingegangen. Jetzt sei nur soviel gesagt, daß dieses Ergebnis durchaus kein zufälliges ist.

Sieht man vom $S_1$-Typ einmal ab, so läßt sich aus den bisherigen Versuchsergebnissen die bemerkenswerte Tatsache herausstellen, daß die Schwankungsbreite des persönlichen Tempos mit zunehmender Integration wächst, und zwar von einem praktisch konstanten Verhalten beim $J_3$-Typ bis zu dem völlig unsicheren und unbestimmten Verhalten des $S_2$-Typus.

Ähnlich wie in Versuch I und II wurde auch das persönliche Tempo im Gehen untersucht. Das Ergebnis dieses Versuches soll jedoch erst an späterer Stelle besprochen werden.

## Qualitative Auswertung der Versuche I u. II.

Es erhebt sich die Frage, welche psychischen Qualitäten bei den Einzelindividuen und bei den 5 Typen das repräsentieren, was wir bisher rein äußerlich als „Persönliches Tempo" benannt haben.

Wichtiger als die Tatsache, daß der $J_3$-Typ eine sehr minimale Streuungsbreite des persönlichen Tempos aufweist, während der

$S_2$-Typ ein in weiten Grenzen schwankendes Tempo besitzt, ist die Frage: Wie kommt es, daß der $J_3$-Typ so gut und der $S_2$-Typ so schlecht abschneidet?

Was wir vor allem wollten, war eine Wesenserfassung dieses Phänomens „Persönliches Tempo".

Wir hielten es deshalb für angebracht, ja notwendig, die Versuchspersonen zu einer gewissen Selbstbeobachtung anzuhalten. Deshalb erhielten die Versuchspersonen vor den Versuchen den zusätzlichen Hinweis: „Achten Sie, wenn möglich, zwischendurch darauf, welche Gefühle, Empfindungen, Erinnerungen vergangener Erlebnisse es sind, die Ihre Wahl dieses oder jenes Tempos als Ihres persönlichen, angenehmen Tempos bestimmen." Zudem waren wir während des Versuches bemüht, die Versuchsperson zu beobachten, um einen ungefähren Einblick in ihre körperlich-seelische Verfassung während des Versuches zu gewinnen. Verschiedentlich wurden nach dem Versuch Fragen gestellt, die die Versuchsperson zur Hergabe eigener Beobachtungen veranlassen sollten.

Meist waren sich die Versuchspersonen auch über den Grund ihres „Angenehmberührtseins" durch dieses oder jenes Tempo einigermaßen klar und konnten dies verständlich machen.

Im großen und ganzen ist das Ergebnis dieser qualitativen Untersuchung aufschlußreich.

Beachtung verdient zunächst die Tatsache, daß die rein gehörsmäßige Bestimmung des angenehmen Tempos vielen Versuchspersonen große Schwierigkeiten machte, ja verschiedentlich als unmöglich erklärt wurde.

Von den 9 Versuchspersonen der $J_3$-Gruppe äußerten sich allein 6 in der Weise, daß sie das Tempo nur finden könnten, wenn es ihnen erlaubt sei, dabei zu sprechen, leise mitzusummen, oder auch das Metronomtempo durch Finger- bzw. Fußtippen zu begleiten. Diesen Versuchspersonen war es also einfach unmöglich, rein akustisch ihr angenehmes (akustisches) persönliches Tempo herauszufinden. Sie bedurften dazu sprachlicher und motorischer Hilfen. Die Versuchspersonen J. Mü. und The. gerieten unbewußt in rhythmisch-schaukelnde Rumpfbewegungen. Dieses Bemühen, das persönliche Metronomtempo durch motorische Hilfen zu finden, war bei $J_3$, $J_2$ und $S_1$ vor allem zu beobachten. $J_1$ und $S_2$ dagegen nahmen diese Hilfe kaum in Anspruch; sie waren vielmehr bestrebt, ihr Tempo „aus sich heraus zu erhorchen". Dieser Ausdruck wurde häufig von den Versuchspersonen — vor allem des $S_2$-Typs — bei der Wiedergabe ihrer Selbstbeobachtungen gebraucht.

Auf Grund der Tatsache, daß zum Bestimmen des persönlichen Metronomtempos in den meisten Fällen irgendwelche motorischen

Hilfen in Anspruch genommen werden, können wir uns wohl kaum noch der Ansicht Frischeisen-Köhlers anschließen. Sie glaubt, daß im Metronomversuch das persönliche Tempo reiner erfaßt werde, als bei allen anderen Tätigkeiten, weil das Abhören des Tempos keinerlei Anforderungen an aktiver Mitarbeit stelle, die Versuchsperson das Tempo gleichsam passiv aufnehme.

Wie unsere Ergebnisse zeigen, ist in sehr vielen Fällen gerade das Gegenteil der Fall, daß nämlich das reine Abhören der Versuchsperson sehr schwer, unter Umständen sogar unmöglich wird. Gerade die physischen Momente wie Gliederhaltung, Muskelspannung, die Frischeisen-Köhler als für die Erfassung des Metronomtempos hinderlich ansieht, haben sich bei vielen unserer Versuchspersonen als förderlich, oft sogar als notwendig erwiesen.

Die von Frischeisen-Köhler gefundene Tatsache, daß bei den Metronomversuchen der Variabilitätsindex kleiner ist als bei den Klopfversuchen, beruht ihrer Ansicht nach auf der „reineren Erfassung" des Metronomtempos. Unserer Ansicht nach ist der Grund darin zu suchen, daß niemand, selbst bei schärfster innerer Erfassung des persönlichen Klopftempos, in der Lage ist, die Fingerbewegungen absolut gleichmäßig während 10 sec. auszuführen, obwohl man mit dem Gehör noch deutlich ganz geringe Schwankungen einer rhythmischen Bewegung auffassen kann. Unser rezeptorischer Zeitsinn ist ja auf viel feinere Zeitunterschiede eingestellt als unser aktiver Zeitsinn.

Diese durch solche — wenn auch geringen — Schwankungen hervorgerufenen Fehler fallen beim Metronomversuch ja gänzlich fort und erklären vielleicht die Unterschiede im Variabilitätsindex der Metrom- und Fingerklopfversuche.

Hinsichtlich der äußeren Haltung während des Versuches waren 2 Gruppen scharf unterscheidbar: 1. G r u p p e : körperlich bewegt, jedoch äußerlich angespannt, Kopf und Ohr dem Metronom entgegengeneigt (oft mit Handanlegen ans Ohr!), häufig wechselnde Kopfhaltung, summt, schnalzt oder spricht häufig im Takt der Metronomschläge mit. — 2. G r u p p e : körperlich wenig, oft geradezu gezwungen unbewegt, verhältnismäßig ruhige Kopfhaltung, Gesichtsausdruck gesammelt, jedoch entspannt, Auge vielfach geschlossen, Ohr meist vom Apparat abgewandt („Die Schläge sind zu laut"; verschiedentlich wurde deshalb der Platz weiter weg vom Metronom eingenommen), leicht nervös, empfindlich.

Nach unseren eigenen Beobachtungen und den Äußerungen der Versuchspersonen selbst wurde eine Zuteilung zu der einen oder anderen Gruppe vorgenommen. In 10 von 43 Fällen war jedoch keine bestimmte Zuteilung möglich. Über das Ergebnis dieser Einordnung gibt die nachstehende Tabelle 2 Aufschluß. Die

10 „unklaren Fälle“ sind in einer zusätzlichen Rubrik „Unbestimmtes, wechselndes Verhalten“ aufgeführt.

Tabelle II.

| Zahl der Vpn. | Typ | Gruppe I ⟨beweglich⟩ | Gruppe II ⟨ruhig⟩ | unbestimmt wechselndes Verhalten |
|---|---|---|---|---|
| 9 | $J_3$ | 7 | 1 | 1 |
| 11 | $J_2$ | 6 | 2 | 3 |
| 7 | $J_1$ | 1 | 4 | 2 |
| 8 | $S_1$ | 5 | 1 | 2 |
| 8 | $S_2$ | — | 6 | 2 |

Nach dieser Gruppeneinteilung gehört die Mehrzahl der Versuchspersonen von $J_3$, $J_2$ und $S_1$ zur 1. Gruppe, die Mehrzahl der Versuchspersonen von $J_1$ und $S_2$ zur 2. Gruppe. Die Zahl der unbestimmten Fälle ist bei $J_2$ und $J_1$ relativ am stärksten.

Den oben angeführten Gruppenmerkmalen nach bilden also $J_3$, $J_2$, $S_1$ einerseits und $J_1$, $S_2$ andererseits Gruppengegensätze.

So offensichtlich sich diese Gegensätze schon in der Weise des äußeren Verhaltens bei der Bestimmung des angenehmen persönlichen Metronomschlagtempos ausprägen, ebenso klar spiegeln sie sich wider in den Versuchsergebnissen selbst, die das Produkt zweier gegensätzlicher Bestimmungsverfahren der beiden Gruppen mit notwendig verschiedenem Genauigkeitsgrad sind.

Diese beiden Bestimmungsverfahren mögen als

1. Das motorisch-akustische,
2. Das rein akustische Verfahren

bezeichnet werden.

$J_3$, $J_2$, $S_1$ ($J_3$ am stärksten) bedienen sich durchweg des motorisch-akustischen, $J_1$ und $S_2$ hingegen des rein akustischen Verfahrens.

Beim 1. Verfahren ist die Leistung der Bestimmung des persönlichen Metronomtempos ein Produkt aus Motorik und Akustik unter mehr oder weniger starker Betonung des ein oder anderen Faktors. Beim $J_3$- und $J_2$-Typus liegt diese Betonung besonders stark auf dem Motorischen, beim $S_1$-Typ dagegen stärker auf dem akustischen als dem motorischen Sinn. In jedem Fall aber wirken beide Komponenten an der Leistung bedeutungsvoll mit.

Hierin liegt jedoch noch nicht die Hauptstärke dieses Verfahrens im Gegensatz zum rein akustischen. Wichtiger noch ist die Tatsache, daß der motorischen Komponente gleichsam ein Grund-

maß als Repräsentant ureigenster Seelenrhythmik zugrunde liegt. Als solches Grundmaß sehen wir auf Grund unserer Untersuchungen das persönliche Tempo des Gehens an. — Interessante Einblicke ergaben sich auch beim Hammerschlagversuch. Wie zu erwarten, wird das persönliche Schlagtempo sehr stark vom Schlaggerät bestimmt. Hierbei ist durchweg das Muskelgefühl als Repräsentant des persönlichen Tempos anzusprechen, bei dessen Bestimmung die Vorstellungen „Arbeit", „Spielerei" und „Ermüdung" eine große Rolle spielen. Ich gebe einige wenige Äußerungen der Versuchspersonen statt vieler anderer hier wieder.

The: ($J_3$) „Wenn ich den Hammer schon anfasse, meine ich, ich müßte etwas leisten."

J. Mü: ($J_3$) „Das ist ja eine lustige Spielerei."

Bo.: ($S_2$) „Ich meine, ich müßte den Bolzen durch die Hammerschläge in schnelle auf- und abgehende Bewegung versetzen. Das ist mir dann angenehm."

Kul.: ($J_2$) „Bei diesem Tempo habe ich das Gefühl, am wenigsten zu ermüden; so könnte ich immerfort klopfen."

Hi.: ($J_2$) „Für dieses Tempo empfinde ich die geringste Anstrengung, es geht ganz automatisch."

Po.: ($J_1$) „Dieses Tempo ist anstrengungslos, der Hammer fällt ja ganz von selbst."

Spe.: ($S_2$) „Das Tempo ist so „stur" und angenehm, der Hammer bewegt sich fast von selbst."

Dieser herrschenden Vorstellung der geringsten Ermüdbarkeit müssen wir — wenigstens teilweise — das durchaus geringe Tempo der Hammerschlagfolge im Vergleich zu Versuch 1 zuschreiben. Jedenfalls ist, wie einige Fälle zeigen, nicht immer die Beschwerung der Hand durch das Gerät für diese Tatsache verantwortlich. Die Vorstellung der Arbeit rief bei den Versuchspersonen The. und Ge. vielmehr eine Tempobeschleunigung hervor (The.: Metronomvers. 11 Schläge, Fingerklopfvers. 16 Schläge, Hammerklopfvers. 23 Schläge).

Diese Vorstellung der geringsten Ermüdbarkeit als Mittel beim Finden des persönlichen Hammerschlagtempos ist vornehmlich den Versuchspersonen des $J_1$-, $S_1$-, $S_2$-Typs eigen, bei $J_3$ und $J_2$ ist die Vorstellung von Arbeit und Leistung häufiger. Die Versuchspersonen des $J_3$-Typs begleiteten die Schläge sehr oft durch Mitsummen. Zu vermerken ist auch die Tatsache, daß — meist ohne besondere Absicht — die Versuchspersonen periodisch stark markierte Schläge als Akzente einer rhythmischen Zusammenfassung[1]) der Schläge zeigten.

[1]) Auf diese Tatsache einer unbewußt rhythmischen Zusammenfassung einer Schlagfolge weist schon S w i n d l e hin. Zeitschr. f. Sinnesphysiologie 1916.

Durchführung von Versuch III. Die Versuche im Gehen wurden auf dem etwa 40 m langen Gang des Psychologischen Instituts angestellt. Um der Versuchsperson die Aufgabe klar zu machen, fragten wir sie vorher, wieviel Zeit sie durchschnittlich von ihrer Wohnung bis zur Universität zu gehen habe. Da diese Wegstrecke tagtäglich gegangen wird, sind sich die meisten Versuchspersonen über die durchschnittlich benötigte Zeit und über ihr gewöhnliches Schrittmaß gut im klaren. Die Versuchsperson erhielt dann die Anweisung: „Denken Sie, Sie gingen auf diesem Weg zur Universität, Sie haben genügend Zeit — nicht zuviel, aber auch nicht zu wenig. Versuchen Sie einmal, dieses normale Durchschnittstempo beim Gehen hier auf diesem Gang einzuhalten." Nachdem sich die Versuchsperson erst „eingeschritten" hatte, wurde die Anzahl der während 10 Sek. gemachten Schritte gezählt. Das Zeitnehmen erfolgte mit einer zu Sportzwecken benutzten Stoppuhr. Der Mittelwert von 3 solchen Schrittzahlen wurde als das persönliche Tempo im Gehen gewertet.

Kurve III in Figur 1, die nach Art der Kurve I und II aufgestellt wurde, zeigt eine augenfällige Ähnlichkeit mit diesen.

Sie ist besonders dadurch gekennzeichnet, daß die Abweichungswerte der einzelnen Typen durchweg niedriger sind als in I und II. Diese Tatsache ist an sich nicht verwunderlich, ist doch das Gehen diejenige Totalbewegung, die dem Menschen am stärksten in Fleisch und Blut übergeht, allerdings bei jedem in verschiedenem Maße.

So ist das Gehtempo beim $J_3$- und $J_2$-Typ besonders fest in der Gesamtstruktur verankert. Die Schwankung, die innerhalb von $1^1/_2$ Monaten zu verzeichnen ist, beträgt für $J_3$ nur 1,1 Schritte/10 sec. Für $J_2$ beträgt dieselbe 2,45, für $J_1$ 3,14, für $S_1$ 2,0 und für $S_2$ 3,8 Schritte/10 sec.

Von den 9 Versuchspersonen der $J_3$-Gruppe gaben allein 5, von den 11 Versuchspersonen der $J_2$-Gruppe 6 an, daß für die Feststellung des persönlichen Metronomtempos die Vorstellung ihres Schrittempos maßgebend sei. Lediglich diesem Zwecke dienten alle im Sitzen vorgenommenen Körperbewegungen, wie Beinpendeln, Taktschlagen mit der Hand, Kopfnicken, Druck der Zunge gegen die Zähne usw.

Die gleiche Rolle spielt das Gehtempo bei der Bestimmung des persönlichen Klopftempos. Den Versuchspersonen der $J_3$- und $J_2$-Gruppe fiel diese Aufgabe durchweg leichter als die Bestimmung des Metronomtempos, da die ausgleichenden Bewegungen der Arme, Hände und Finger gleichsam den Rhythmus der Gehbewegung in sich tragen.

Aus dieser Erscheinung der festen Verankerung des Gehtempos im körperlich-seelischen Gesamtrhythmus und der — teils bewußten, teils unbewußten — Übertragung dieses Tempos der Totalbewegung des Gehens auf alle Partialbewegungen erklärt sich unserer Ansicht nach zur Hauptsache die Sicherheit und fortdauernde Genauigkeit der motorisch-akustischen Methode zur Bestimmung des persönlichen Tempos.

Demgegenüber muß die Genauigkeit eines nur akustischen Verfahrens, wie es in ausgeprägter Form dem $S_2$-Typ eigen ist, geringer sein. Aus den Aussagen der Versuchspersonen des $S_2$-Typs geht hervor, daß diesen ein solches Grundmaß, wie es in der Gehbewegung Gestalt annimmt, eigentlich fehlt. Beim Metronomversuch lehnen sie es meist ab, sich motorischer Hilfen zu bedienen (vielleicht aus Unvermögen) und sind bemüht, das Tempo, ihr Tempo „von innen her" durch Hineinhorchen in sich selbst zu finden.

Charakteristisch hierfür ist der Ausspruch der Versuchsperson Spe.: „Ich hatte das Gefühl, als sei mein Inneres mit Saiten bezogen. Bei manchen Takten und Rhythmen schwingt dann plötzlich was in mir mit und klingt mir im Ohr. Das ist mir dann angenehm."

Dieses Bild ist sehr anschaulich und gibt gut den Sachverhalt wieder. Es erklärt auch die starken Schwankungen, denen das persönliche Tempo beim $S_2$-Typ besonders und in etwas abgeschwächter Form beim $J_1$-Typ unterworfen ist. Die Vielheit der „Saiten" und die Vielfalt des seelischen Mitschwingens erschwert das Herausfinden jener Schwingung, die wir als persönliches Tempo bezeichnen.

Der $S_1$-Typ zeigt in bezug auf sein persönliches Tempo eine starke Annäherung an $J_3$. Eine solche desintegrierte Beimischung des sonst labilen Verhaltens wurde bisher in einer Reihe von Arbeiten der Marburger Schule lediglich beim $S_2$-Typ festgestellt. Die an unserem Material gewonnenen Ergebnisse zeigen jedoch, daß auch die $S_1$-Struktur noch gewisse desintegrierte Bestandteile in sich birgt, wie sie an der $S_2$-Struktur schon häufig beobachtet wurden.

Diese Tatsache scheint uns durchaus nicht verwunderlich. Wir sind wohl zu der Annahme berechtigt, daß jedes Individuum, eingespannt zwischen die extremen Pole der Integration und Desintegration, auf dem Wege seiner Gesamtentwicklung von höherer zu geringerer Integration nicht immer in allen Schichten seiner Struktur bis zu dem gleichen Integrationsgrad vorstößt, sondern daß gewisse Bezirke innerseelischen Geschehens entweder hinter dem Fluß der Gesamtentwicklung zurückbleiben ($J_3$- und $J_2$-Typ) oder aber schon über sie hinaus vorgeschoben sind (S-Typ).

## C. Das Schätzen und Behalten äußerer Zeitwerte.

### 1. Das relative Zeitschätzvermögen.

Je nachdem bei einer Zeitschätzung Vergleichszeiten zu Hilfe genommen werden oder nicht, bezeichnen wir nach J. Fröbes[1]) eine Zeitschätzung als relativ oder absolut.

Dieser Abschnitt soll der Untersuchung des relativen Zeitschätzvermögens unserer Typen gelten.

Es steht demnach die Frage zur Behandlung: Mit welcher Genauigkeit vermögen unsere Versuchspersonen sich einen festgesetzten Zeitwert einzuprägen, und welcher Methode bedienen sie sich vorzüglich dabei?

Über diese Frage des Einprägens fester Zeitwerte existieren bisher nur wenige genauere Untersuchungen.

Als einer der ersten hat v. Kries[2]) sich mit der Frage beschäftigt, mit welcher Genauigkeit man in der Lage ist, sich den festen Zeitwert einer Sekunde einzuprägen und zu behalten.

Von den Arbeiten der letzten Jahre, die dieses Gebiet behandeln, sind zu nennen: E. v. Skramlik[3]), H. Koehnlein[4]) und L. Hawickhorst[5]).

Das Einprägen festgelegter Zeitwerte kann nun so geschehen, daß man die betr. Zeitstrecken abgrenzen läßt und dann untersucht, mit welcher Genauigkeit diese Abgrenzung vorgenommen wird.

Dieses Abgrenzen der Zeitintervalle kann auf zweierlei Weise vor sich gehen:

1. durch Willkürhandlungen (aktiv);
2. durch eine bestimmte zeitliche Empfindungsfolge (passiv).

Am geläufigsten ist wohl das motorische Abgrenzen in der Weise des Taktschlagens.

Beide Methoden kommen im Folgenden zur Anwendung.

Die Ergebnisse des letzten Abschnittes haben gezeigt, daß die „vielsaitige" innere Ansprechbarkeit des $S_2$-Typs sich auf das Behalten eines konstanten persönlichen Tempos nachteilig auswirkt. Je nach der körperlichen Verfassung und seelischen Stim-

---

[1]) J. Fröbes: Lehrb. d. exp. Psychologie, 2 u. 3. Aufl. Band I S. 380 ff. Freiburg 1923.

[2]) v. Kries: Allgemeine Sinnesphysiologie, Leipzig 1923.

[3]) E. v. Skramlik: Naturwissensch. 22/98 (1934), die Angleichung der subjektiven Zeitauffassung an astron. Vorgänge; die phys. Uhr.

[4]) H. Koehnlein: Über das abs. Zeitgedächtnis, Zeitschrift f. Sinnesphysiologie 65 (1934).

[5]) L. Hawickhorst: Mit welcher Sicherheit wird der Zeitwert einer Sekunde erkannt? Zeitschrift f. Sinnesphysiologie 65 (1934).

mung klingt eine andere Saite an und versetzt den Träger in seelische Schwingungen. Somit ist hier das persönliche Tempo großen Schwankungen unterworfen.

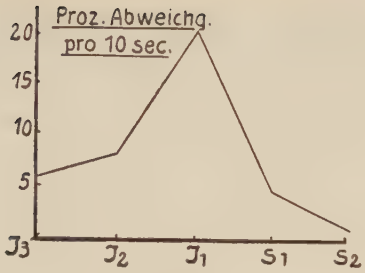
Die Konstanz des persönlichen Tempos setzt also eine an sich primitivere Struktur mit einer geringeren — am besten „einsaitigen" Ansprechbarkeit voraus.

Dieser Umstand, der sich als nachteilig für das Behalten des persönlichen Tempos erwies, muß sich jedoch äußerst vorteilhaft beim Erinnerungsschätzen zeigen, wenn es gilt, ein vorgegebenes Fremdtempo eine bestimmte Zeit lang zu behalten. Wenn unsere bisherigen Angaben stimmen, dann wird der $S_2$-Typ dem $J_3$-Typ bei dieser Aufgabe unbedingt überlegen sein, da beim $S_2$-Typ die Wahrscheinlichkeit größer ist, daß das Fremdtempo im Innersten Resonanz findet.

## Metronomschlagversuche.

Durchführung von Versuch IV. Die Versuchsperson sitzt in einem völlig abgedunkelten Raum. In etwa 5 m Entfernung befindet sich der Versuchsleiter mit einem Metronom. — Vor Beginn des Versuchs erhielt die Versuchsperson die Anweisung, sich das Tempo der gleich einsetzenden Metronomschlagfolge anzuhören und einzuprägen. Hierauf bekam die Versuchsperson eine Schlagserie von 26,7 Schlägen/10 sec. dargeboten. Unter Vermeidung jeglicher Geräusche und sonstiger Ablenkungen hörte sich die Versuchsperson etwa 1/2 Minute die Schlagfolge im Dunkeln an. Der Versuch wurde dann etwa 35 Minuten unterbrochen. Während dieser Zeit nahmen andere Dinge das Interesse gefangen. Erst nach Ablauf der Pause wurde unter den gleichen Bedingungen das vorgegebene Tempo nach Angabe der Versuchsperson wieder eingestellt. Hierbei stellte der Versuchsleiter zunächst ein Tempo von 20 Schlägen/10 sec. her. Schien dieses Tempo der Versuchsperson zu langsam, so wurde ein Tempo von 32 Schlägen/10 sec. eingestellt. Meistens wurden diese beiden Werte als zu langsam bzw. zu schnell empfunden. Durch Einengung dieser beiden Extremwerte ergab sich dann der „Erinnerungswert" als Mittelwert zwischen den Grenzen des „Noch etwas zu langsam" und des „Noch etwas zu schnell". Aus den Verschätzungen der einzelnen Versuchspersonen wurde die mittlere prozentuale Verschätzung der Typen berechnet.

Die Werte für die mittlere Verschätzung der Typen sind durch Kurve 2 veranschaulicht.




Kurve 2.

Wie zu ersehen ist, hat der $S_2$-Typ das vorgegebene Fremdtempo für die Dauer von 15—20 Minuten besser behalten, als alle anderen Typen, insbesondere besser als der $J_3$-Typ. Was diesem beim Behalten des persönlichen Tempos zum Vorteil diente, nämlich seine geringe Ansprechbarkeit, schlägt nunmehr zum Nachteil für ihn aus. Die Überlegenheit des $S_2$-Typs beruht wohl auf der größeren Wahrscheinlichkeit, daß das Fremdtempo auf Grund der hohen Ansprechbarkeit dieser Gruppe im Innersten Resonanz findet. Die Abweichung beträgt nur 1,6 %. An 2. Stelle steht der in mancher Hinsicht dem $J_3$-Typ ähnelnde $S_1$-Typ, die Abweichung beträgt 4,6 %. An 3. Stelle folgt der $J_3$-Typ mit 6,11 % Abweichung, an 4. Stelle der $J_2$Typ mit 8,15 % und an 5. Stelle der $J_1$-Typ mit 20,9 % Fehler.

Eigenartigerweise zeigt der $J_1$-Typ eine besonders starke Abweichung von 20,9 %. Hierfür fehlt uns leider noch eine hinreichende Erklärung. Hier zeigt sich die etwas geringe Besetzung der $J_1$-Gruppe mit nur 7 Mann als unbedingt nachteilig. Bei einer stärkeren Besetzung von etwa 10 Mann könnte man klarer sehen.

## Qualitative Auswertung von Versuch IV.

Wir müssen uns zunächst darüber klar werden, daß das Behalten eines äußeren (Fremd-) Tempos eine andere seelische Aktivierung erforderlich macht als das Behalten eines inneren (Eigen-) Tempos.

Das schon an früherer Stelle benutzte Bild von der „besaiteten" Seele bringt uns dem Verständnis näher. Der Grad der seelischen Resonanz und Schwingungsfähigkeit ist bei jedem Individuum verschieden.

Wie schon hervorgehoben, besitzt die S-Struktur in ihrer ausgeprägten Form eine besondere Resonanz- und Schwingungsfähigkeit für außerkörperliche Rhythmen, eine Tatsache, die hinwie-

derum das Fehlen eines festen körpereigenen Rhythmus, wie ihn die reine J-Struktur besitzt, verständlich macht.

Demgegenüber ist die J-Struktur ($J_3$ vor allem) durch eine nur geringe Schwingungsfähigkeit gekennzeichnet, die ihr das Behalten aller anderen als der körpereigenen Rhythmen ungemein erschwert.

Dies geht deutlich aus den Angaben aller Versuchspersonen hervor. Durchweg kann man feststellen, daß das Einprägen eines Fremdtempos rhythmisch geschieht. Unser rezeptorischer Zeitsinn[6]) reagiert eben besonders stark auf Empfindungen rhythmischer Natur. Als gutes Beispiel für die Unterstützung psychischer Tätigkeit durch Leistungen unseres Zeitsinns erwähnt G. Friedr. Lorenz[7]) das leichtere Auswendiglernen gebundener rhythmischer Rede im Vergleich zur Prosa.

Ein rein akustisches Aufnehmen und Behalten außerkörperlicher Zeitmaße ist dem $J_3$-Typ einfach unmöglich, eine Tatsache, die wir schon bei der Besprechung des Metronomversuchs herausstellten.

Fast alle Versuchspersonen des $J_3$-Typs und viele der $J_2$-Gruppen klopfen nach eigener Aussage das im Dunkeln vorgegebene Tempo mit Finger und Fuß mit oder dirigieren mit den Armen in der Luft. Diese Bewegungen werden häufig noch durch die Zählweise 1́—2 ..... 1́—2 ..... oder 1—2́ ..... 1—2 oder 1—2—3—4 ..... 1—2—3—4 ....., also durch rhythmische Sprechbewegungen unterstützt. Obwohl diese Einprägung mit hoher Konzentration und mit starker Unterstützung sprach- und gliedmaß-motorischer Rhythmen angestrebt wird, zeigt sich dennoch eine geringere Leistung im Behalten als beim ausgesprochenen S-Typ.

Dieser nimmt die vorgegebene Schlagfolge meist rein akustisch als Rhythmus auf. Erwähnenswert ist auch die Tatsache, daß der S-Typ die akustische Einprägung meist unter Zuhilfenahme langperiodischer Rhythmen vornimmt. Am beliebtesten sind nach Angabe der Versuchspersonen die Rhythmen:

1. 1—2—3—4—5 ..... 1́—2—3́—4—5 .....
2. 1́—2—3—4 ..... 1́—2—3—4 .....
3. 1́—2—3—4—5́—6—7—8 ..... 1—2—3—4—5—6—7—8 .....

[6]) Der Ausdruck rezept. Zeitsinn stammt von v. Kries im Gegensatz zum aktiven Zeitsinn. Joh. v. Kries: Allgem. Sinnesphysiologie, Leipzig 1923.

[7]) Lorenz: Untersuchungen über willkürlich-rhythmische Bewegungen, Zeitschr. f. Sinnesphysiol. Band 56, 1925.

Diese längeren Rhythmen sind uns beim $J_3$-Typ nicht begegnet; sie scheinen für den S-Typ besonders charakteristisch zu sein. Vp. Spe., die ihre Selbstbeobachtungen überhaupt immer in interessanter Form wiedergeben konnte, bezeichnete den zu Hilfe genommenen „Achterrhythmus" als „akustische Stufe". Diese Stufe erkenne sie, ähnlich den Stufen ihrer Haustreppe, die sie auch im Dunkeln sicher gehe, sofort mit Leichtigkeit wieder.

Während in Versuch IV das Abgrenzen der einzuprägenden Zeitintervalle einer Metronomschlagfolge durch eine Reihe rein akustischer Empfindungen geschah, wird bei den nächsten Versuchen die Abgrenzung der Intervalle durch Willkürhandlungen geschehen, also durch einen Willensakt motorischer Art ausgelöst.

Für die kleinen Zeitwerte von 0,86 — 4,3 sec. benutzten wir einen am Psychologischen Institut eigens dafür hergerichteten Apparat. Dieser ermöglichte es, die von der Versuchsperson gesetzten Abgrenzungen für die jeweils geforderten Zeitwerte auf einer gleichmäßig ablaufenden Papierrolle aufzuzeichnen. Die größeren Zeitwerte von 12, 60 und 300 sec. wurden mittels einer gutgehenden Stoppuhr mit Zehnteleinteilung abgegrenzt. Bei den kleinen Zeitintervallen wurde mit Absicht von der Wahl der Sekunde und deren Vielfachen als Schätzungszeiten abgesehen, weil das Sekundenmaß verhältnismäßig oft im täglichen Leben auftritt und deshalb zu sehr eingeübt erscheint.

Bei unseren Versuchen kam es darauf an, Ergebnisse zu erzielen, die das reine Zeitschätzvermögen ohne den Einfluß bewußter Übung wiedergeben. Vor allem kam es darauf an, die Fähigkeit zur schnellen Erfassung und — gleich anschließend — das Tempo fortsetzenden, längeren Wiedergabe des vorgegebenen Zeitwertes zu untersuchen. Darum wurde den Versuchspersonen nur je einmal der betreffende Zeitwert vorgegeben. Dieser mußte gleich im Anschluß daran aus der frischen Erinnerung heraus mittels motorischer Abgrenzung durch Schlaghammer bzw. Stoppuhr reproduziert werden.

Für die Schlaghammerversuche wurden Zeitwerte von 0,86, 2,58 und 4,3 Sek. benutzt, für die Stoppuhrversuche solche von 12, 60 und 300 Sek.

### Versuchsanordnung und Durchführung der Schlaghammer- und Stoppuhrversuche.

Der für die Schlaghammerversuche benutzte Apparat bestand aus einem auf drei 65 cm hohen Eisenbeinen ruhenden Kasten, in welchem sich ein aufziehbares, konstant ablaufendes Triebwerk befand. Dieses Triebwerk brachte im Innern des Kastens eine Schreibrolle zum Ablaufen und versetzte eine an der Außen-

seite der vorderen Kastenwand angebrachte und mittels waagerechter Achse mit der Schreibrolle gekoppelte Kontaktfeder in gleichmäßig rotierende Bewegung. Diese Schleiffeder konnte auch zwecks schnellerer, beliebiger Anfangseinstellung von der Achsendrehung der Schreibrolle ausgeschlossen und dadurch auch bei ausgeschaltetem Triebwerk leicht rund bewegt werden, da sie nur mittels leicht lösbarer Flügelschraube an die Rollenachse gekoppelt war. Bei der Rundbewegung schleifte die Kontaktfeder mit ihrem Ende leicht eine Reihe kreisförmig angebrachter Kontaktfelder. Die Schleiffeder war mit einem Akkumulator, einem Wagner'schen Hammer und — je nach Wahl — mit dem einen oder anderen Kontaktfeld in Reihe geschaltet. Durch verschiedene Taster konnte jedes Kontaktfeld beliebig unter Strom gesetzt werden, so daß an verschiedenen Stellen des Schleifkreises im Augenblick, wenn die Feder übergleitet, Stromschluß unter gleichzeitiger Betätigung des Wagner'schen Hammers erzielt werden konnte. Die gegenseitigen Abstände der einzelnen Kontaktfelder waren so berechnet, daß unter Berücksichtigung der konstanten Umdrehungsgeschwindigkeit von Triebwerk, Schreibrolle und Kontaktfeder Zeitintervalle von 0,86, 2,58 und 4,3 sec. — je nach Wahl der unter Strom gesetzten Kontaktfelder — hergestellt und durch den kurzen Anschlag des Wagner'schen Hammers akustisch scharf abgegrenzt werden konnten. Bei jedem Stromschluß trat im Innern des Kastens ein Schreibstift in Tätigkeit, welcher am Rande der ablaufenden Schreibrolle einen senkrecht zur Papierkante verlaufenden Zeitmarkierungsstrich vornahm. Die Zeit, die zwischen der Auslösung zweier solcher Markierungen lag, entsprach also dem Abstand (in cm) der markierten Striche. So wurde das Intervall von 0,86 sec. durch 0,52 cm, das Intervall von 2,58 sec. durch 1,56 cm und das Intervall von 4,3 sec. durch 2,6 cm aufgezeichnet. Im Kastendeckel befand sich ein Loch, durch welches ein eiserner Rundbolzen herausragte. Durch Schlag oder Druck wurde dieser Bolzen nach unten bewegt und versetzte durch Hebelübertragung einen zweiten Schreibstift in Tätigkeit, der in der Mitte der ablaufenden Papierrolle senkrecht zur Papierkante einen geraden Markierungsstrich ausführte. Durch eine Druckfeder konnte die Stärke, mit welcher der Bolzen zwecks guter sichtbarer Markierung nach unten geschlagen werden mußte, beliebig verändert werden. Zum Niederschlagen des Bolzens diente derselbe Gummihammer, der beim II. Versuch Verwendung fand. Beim Ablaufen des Triebwerkes bewegte sich das Ende der sich abwickelnden Papierrolle durch einen Schlitz im Kastenboden nach außen. Durch eine Arretierungsvorrichtung konnte jederzeit das Triebwerk zum Stillstand gebracht werden. Nach Versuchsbeendigung wurde der mit den Zeitmarken der betr. Versuchsperson ver-

sehene Rollenstreifen nach völligem Austritt aus dem Bodenschlitz abgeschnitten und ausgemessen.

Bei den 3 Schlaghammerversuchen wurde der Versuchsperson zunächst das Geräusch des Schlaghammers, auf welches sie nachher zu achten hatte, mehrmals zu Gehör gebracht. Hierauf erhielt die Versuchsperson folgende Instruktion:

„Passen Sie bitte auf, Sie hören gleich, in kurzem Zeitabstand einander folgend, 2 solche Schlagsignale, die Anfang und Ende einer Zeitstrecke markieren. Sie stellen sich nun mit dem Schlaghammer in der Hand hier an den Apparat und versuchen den Zeitabstand der beiden Signale rasch und genau zu erfassen. Sofort anschließend an das dargebotene Zeitintervall sollen Sie dann im selben Tempo auf diesen Bolzen hier leichte Hammerschläge ausführen. Ihr 1. Schlag soll im selben Zeitabstand dem Endsignal des dargebotenen Intervalls folgen, wie dieses dem ersten. Schlagen Sie bitte so lange, bis ich halt sage."

Nach dieser Anweisung wurde vom Versuchsleiter mittels Schalter das gewünschte Zeitintervall voreingestellt. Gleichzeitig wurde die Kontaktfeder um einen Kreisabstand, der einer Zeit von etwa 3 sec. entsprach, vom Kontaktfeld des Anfangssignals entfernt und entgegen der Drehbewegung des Triebwerks angeschraubt und dadurch mit dem Triebwerk gekoppelt.

Kurz nach Freigabe des Triebwerks erfolgte zur Vorbereitung der Versuchsperson das Wort „Bitte"... dann „Bald", in etwa gleichem Zeitabstand fiel dann der 1. Schlag.

Bei den Stoppuhrversuchen wurde eine Stoppuhr mit $^1/_{10}$ Einteilung verwandt.

Im Gegensatz zu den Schlaghammerversuchen wurden der Versuchsperson die Zeiten von 12 und 60 sec. vom Versuchsleiter je einmal vorgegeben, indem er das betreffende Intervall, akustisch abgegrenzt durch die Worte „Fertig los" und „Ende", vor den Augen der Versuchsperson abstoppte. Nach einer kleinen Pause bekam dann die Versuchsperson die Uhr mit abgekehrtem Zifferblatt in die Hand und stoppte nun nach ihrer Schätzung die betreffende Zeit. Für die Zeitwerte von 12 und 60 sec. wurde dies je dreimal mit kurzen Unterbrechungen gemacht.

Der Zeitwert von 300 sec. wurde dagegen ohne Vorgabe, frei nach den mannigfachen „5 Minuten Erlebnissen" der Versuchsperson von dieser einmal gestoppt. Zur Ausfüllung dieser Zeit bekamen die Versuchspersonen alle einen Aufsatz Alfred Baeumlers[8]) aus dem Buche: „Männerbund und Wissenschaft" als Lektüre.

---

[8]) A. Baeumler: Männerbund und Wissenschaft, Berlin 1934.

## Versuchsergebnisse der Schlaghammerversuche.

Bei den Schlaghammerversuchen wurden die 9 ersten Schläge, welche die Versuchsperson ausführte (also 9 Zeitintervalle) gewertet.

Hiervon wurde das 1. Intervall, welches völlig übungslos geschätzt werden mußte, besonders herausgenommen. Dieses erste Intervall ist dadurch gekennzeichnet und von den nachfolgenden unterschieden, daß es verschieden abgegrenzt ist. Die 1. Abgrenzung ist die akustische Empfindung des 2. Schlages des Wagner'schen Hammers, die 2. Abgrenzung ist der 1. Hammerschlag der Versuchsperson.

Für die einzelnen Typen wurden die Mittelwerte der Einzelschätzungen und der Fehler nach Maßgabe ihrer Größe und Richtung bestimmt.

In Tabelle III sind die Mittelwerte der ersten Schlagintervalle (in cm) und die prozentualen Schätzungsfehler der Versuchspersonen, für die einzelnen Typen gesondert, eingetragen. Die Schätzungsfehler sind mit einem + oder — Vorzeichen versehen, je nachdem die Schätzungswerte größer oder kleiner als die vorgegebenen Zeitwerte sind.

Tabelle III.

| Typ | Anzahl | 0,52 cm = 0,86 sec. | | 1,56 cm = 2,58 sec. | | 2,60 cm = 4,35 sec. | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | M. W. der Schätzung | Schätzungsfehler | M. W. der Schätzung | Schätzungsfehler | M. W. der Schätzung | Schätzungsfehler |
| $J_3$ | 9 | 0,529 | + 0,009<br>1,73 % | 1,478 | — 0,082<br>5,26 % | 2,569 | — 0,031<br>1,19 % |
| $J_2$ | 11 | 0,502 | — 0,018<br>3,46 % | 1,339 | — 0,221<br>14,2 % | 2,637 | — 0,037<br>1,42 % |
| $J_1$ | 7 | 0,507 | — 0,013<br>2,5 % | 1,569 | + 0,009<br>0,58 % | 2,723 | + 0,123<br>4,73 % |
| $S_1$ | 8 | 0,549 | + 0,029<br>5,58 % | 1,371 | — 0,189<br>12,1 % | 2,403 | — 0,197<br>7,58 % |
| $S_2$ | 8 | 0,500 | — 0,02<br>3,84 % | 1,439 | — 0,121<br>7,75 % | 2,588 | — 0,012<br>0,46 % |

Hierbei ist zu bedenken, daß bei + Vorzeichen eine subjektive Unterschätzung, bei — Vorzeichen dagegen eine subjektive Überschätzung des reproduzierten Zeitwerts vorliegt, da die objektiv längere (bzw. kürzere) Zeit der Reproduktion der objektiv kürzeren (bzw. längeren) der Vorgabe subjektiv gleichgesetzt wird. Der subjektiven Überschätzung des reproduzierten Zeitwerts entspricht jedoch eine objektive Unterschätzung des vor-

gegebenen Zeitintervalls [9]). Wie aus der Tabelle III zu ersehen ist, hat bei der Schätzung von 0,86 sec. = 0,52 cm der $J_3$-Typ den genauesten Schätzungswert + 0,529 mit einem positiven Fehler von 1,73%. An 2. Stelle steht der $J_1$-Typ mit einem negativen Schätzungsfehler von 2,5%. $J_2$ folgt mit — 0,018 = 3,46%, $S_2$ mit — 0,02 = 3,84% und endlich $S_1$ mit + 0,029 = 5,58%. Das erste Intervall wurde demnach von $J_3$ und $S_1$ überschätzt, von $J_1$, $J_2$ und $S_2$ dagegen unterschätzt.

Das 2. Intervall von 2,58 sec. = 1,56 cm wurde am genauesten von $J_1$ mit 1,569, also einem Fehler von 0,58 % geschätzt. Es folgen: $J_3$ mit 1,478, einem Fehler von 5,26 %, $S_2$ mit 1,439, einem Fehler von 7,75 %, $S_1$ mit 1,371, einem Fehler von 12,1 %. Mit Ausnahme von $J_1$ wurde dieses Intervall von 2,58 sec. bei der 1. Reproduktion unterschätzt.

Den nächsten Zeitwert von 4,35 sec. = 2,6 cm hat $S_2$ am besten geschätzt mit einem Schätzungswert von 2,588 und einem negativen Fehler von 0,46 %. Hiernach kommt $J_3$ mit einem Wert von 2,569 bei einem negativen Fehler von 1,19 %, dann $J_2$ mit 2,637 bei einem positiven Fehler von 1,42 %, $J_1$ mit 2,723 bei einem positiven Fehler von 4,73 % und endlich $S_1$ mit 2,403 bei einem negativen Fehler von 7,58 %.

Auffallend ist, daß diese kleinen Zeitwerte von 0,86—4,35 sec. in der Mehrzahl der Fälle unterschätzt werden; denn von den Fehlerwerten der 15 Schätzungsangaben sind 10 negativ. Weiterhin ist bemerkenswert, daß der Zeitwert von 2,58 sec. — mit Ausnahme von $J_1$ — durchweg am schlechtesten, und zwar unterschätzt wurde. Von den 3 Zeitwerten haben für sich am genauesten geschätzt:

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| $J_3$ | das | Intervall | von | 4,35 sec. |
| $J_2$ | „ | „ | „ | 4,35 sec. |
| $J_1$ | „ | „ | „ | 2,58 sec. |
| $S_1$ | „ | „ | „ | 0,86 sec. |
| $S_2$ | „ | „ | „ | 4,35 sec. |

Demnach ist das Intervall von 4,35 sec. durchweg genauer zu schätzen als die beiden kürzeren. Allerdings behaupten die meisten Versuchspersonen, daß ihnen die Reproduktion gerade des Intervalls von 4,35 sec. die größere Mühe koste.

In Tabelle IV haben wir für die einzelnen Typen die Über- bzw. Unterschätzungen — ungeachtet ihres Grades — im Prozentsatz der Anzahl der zugehörigen Versuchspersonen zusammengestellt. Es handelt sich hier also lediglich um einen Häufigkeitsnachweis für Über- bzw. Unterschätzungen.

[9]) Um einer Verwirrung vorzubeugen, wollen wir im folgenden unter Über- bezw. Unterschätzung nur die objektive Über- bezw. Unterschätzung des vorgegebenen Zeitwerts verstehen.

Tabelle IV.

| Typ | Anzahl | 0,86 sec. | | 2,58 sec. | | 4,35 sec. | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | über-schätzt | unter-schätzt | über-schätzt | unter-schätzt | über-schätzt | unter-schätzt |
| $J_3$ | 9 | 66,5 % | 33,5 % | 33,5 % | 66,5 % | 44,4 % | 55,6 % |
| $J_2$ | 11 | (1) 63,6 % | 27,3 % | 36,4 % | 63,6 % | 54,5 % | 45,5 % |
| $J_1$ | 7 | 57,1 % | 42,9 % | 57,1 % | 42,9 % | 71,4 % | 28,6 % |
| $S_1$ | 8 | (1) 62,5 % | 25,0 % | (1) 25,0 % | 62,5 % | 50,0 % | 50,0 % |
| $S_2$ | 8 | (2) 37,5 % | 37,5 % | 50,0 % | 50,0 % | 37,5 % | 62,5 % |

Wie man aus dieser Tabelle ersieht, ist das kleinste Intervall von 0,86 sec. mit Ausnahme von $S_2$ bei allen Typen am häufigsten (von der Mehrzahl der Fälle) überschätzt worden. Von insgesamt 43 Versuchspersonen haben 25 den Zeitwert über-, 14 unter- und 4 gleichgeschätzt. Die Klammern geben die Anzahl der Gleichheitsurteile an.

Von den 8 Versuchspersonen der $S_2$-Gruppe haben 3 unter-, 3 über- und 2 gleichgeschätzt. $J_2$ und $S_1$ haben je 1 Gleichschätzung.

Der Zeitwert von 2,58 sec. wurde von der Mehrzahl der Versuchspersonen der $J_3$-, $J_2$-, $S_1$-Gruppe unterschätzt, von $J_1$ hauptsächlich überschätzt, von $S_2$ je zur Hälfte über- und unterschätzt. Insgesamt haben 17 Versuchspersonen über- und 25 Versuchspersonen unterschätzt. $S_1$ hat eine richtige Schätzung aufzuweisen.

Das Intervall von 4,35 sec. haben $J_3$ und $S_2$ zur Hauptsache unter-, $J_2$ und $J_1$ überschätzt. 21 Unterschätzungen stehen 22 Überschätzungen gegenüber. Von keiner Versuchsperson wurde diesmal eine richtige Schätzung abgegeben.

Alle 3 Versuche zusammengenommen ergeben folgendes Bild:

60 Unterschätzungen,
64 Überschätzungen,
5 Gleichschätzungen.

Auffallend ist, daß die Richtigschätzungen mit steigender Intervallänge immer spärlicher werden. Auf die Ursache hierfür werden wir an späterer Stelle zu sprechen kommen.

Nach Maßgabe des mittleren typischen Schätzungsfehlers für das 1. Schlagintervall, berechnet aus den 3 Fehlerwerten der Tabelle III, steht $J_1$ an 1. Stelle mit einem mittleren prozentualen Fehler von 2,6 %, $J_3$ an 2. Stelle mit 2,73 %, $S_2$ an 3. Stelle mit 4,01 %, $J_2$ an 4. Stelle mit 6,36 % und an 5. Stelle $S_1$ mit 8,42 %.

Anders werden die Verhältnisse jedoch, wenn — wie das im folgenden geschieht — der Schätzungsfehler, den die Versuchsperson bei den einzelnen Versuchen begeht, als Mittelwert aus den Fehlern der 9 ersten Schätzungsintervalle berechnet wird.

Das 1. von den einzelnen Versuchspersonen reproduzierte Zeitintervall schien uns ja nur deshalb einer besonderen näheren Untersuchung wert, weil die Abgrenzung dieses 1. Intervalls durch einen akustisch-sensorischen (passives Verhalten) und einen rein motorischen Reiz (aktives Verhalten) gegeben war.

Wir sind uns jedoch darüber im klaren, daß dieser eine Wert nicht als eigentlicher Gesamtschätzungsbefund gelten kann; vielmehr erscheint es notwendig, zur Beurteilung der Typen hinsichtlich ihrer Schätzungsgenauigkeit von Zeitintervallen Zahlenwerte heranzuziehen, die sich als Mittelwerte mehrerer Schätzungen der einzelnen, dem betreffenden Typ zugehörigen Versuchspersonen ergeben. Außer dem Mittelwert einer Schätzungsreihe muß jedoch auch deren Streuungsmaß [10]) in gleicher Weise bei der Beurteilung der Schätzungsgenauigkeit von Zeitwerten berücksichtigt werden. Beides ist im folgenden geschehen.

Tabelle V gibt die mittlere prozentuale Verschätzung der Typen für die 9 ersten Intervalle der Hammerschlagversuche wieder. Die Tabelle enthält zudem die Werte der mittleren Fehler für die 3 Schätzungen der Zeitwerte von 12 und 60 sec., sowie den Schätzungsfehler für den Zeitwert von 300 sec.

Tabelle V.

| Typ | Anzahl | prozentuale Verschätzung | | | prozentuale Verschätzung | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 0,86 sec. | 2,58 sec. | 4,30 sec. | 12 sec. | 60 sec. | 300 sec. |
| $J_3$ | 9 | 12,7 (1,73) | 24,97 (5,26) | 13,2 (1,19) | 3,62 | 6,6 | 6,8 |
| $J_2$ | 11 | 10,77 (3,46) | 12,2 (14,2) | 19,18 (1,42) | 10,53 | 19,2 | 14,5 |
| $J_1$ | 7 | 9,89 (2,5) | 12,57 (0,58) | 10,13 (4,73) | 12,76 | 23,8 | 28,1 |
| $S_1$ | 8 | 6,99 (5,58) | 15,7 (12,1) | 11,25 (7,58) | 14,19 | 31,84 | 26,3 |
| $S_2$ | 8 | 2,8 (3,84) | 10,49 (7,75) | 10,97 (0,46) | 16,72 | 22,2 | 31,45 |

[10]) Siehe Anmerkung S. 18 ff.

Ein Vergleich der Tabelle V mit Tabelle III zeigt bezüglich der Schätzungsfehler eine völlige Verschiebung in der Typenrangliste. Während nach Tabelle III, der die Wertung des 1. Schlagintervalls zugrunde liegt, $J_3$ mit nur 1,73 % Fehler an der Spitze steht, führt nunmehr $S_2$ — also der gegensätzlichste Typ — mit 2,8 % Fehler. Natürlich sind die Prozentwerte für die Schätzungsfehler in den beiden Tabellen nicht absolut vergleichbar, da der Mittelwert im letzten Fall nicht als Mittelwert der 9 Einzelverschätzungen, sondern als Differenzwert aus dem vorgegebenen Zeitwert und dem Mittelwert aller 9 Schätzungen bestimmt wurde. Ein asoluter Wertevergleich wäre nur möglich gewesen, wenn die 9 Einzelverschätzungen für die Mittelwertsbildung genommen worden wären.

Es genügt jedoch völlig, einen relativen Vergleich anzustellen. Zu diesem Zweck sind die Werte der Fehlerprozente für das 1. Schlagintervall in Klammern nochmals beigefügt.

An Hand der Tabelle V, die einen Überblick über die Genauigkeit der Schätzungen der einzelnen Typen sowohl für das 1. wie für die 9 ersten Schlagintervalle insgesamt gibt, kommen wir zu folgender Rangliste:

Tabelle VI (Rangliste).

| Typ | Anzahl | 0,86″ | 2,58″ | 4,30″ |
|---|---|---|---|---|
| $J_3$ | 9 | 5 (1) | 5 (2) | 4 (2) |
| $J_2$ | 11 | 4 (3) | 2 (5) | 5 (3) |
| $J_1$ | 7 | 3 (2) | 3 (1) | 1 (4) |
| $S_1$ | 8 | 2 (5) | 4 (4) | 3 (5) |
| $S_2$ | 8 | 1 (4) | 1 (3) | 2 (1) |

Vergleichen wir die Rangwerte für das 1. bzw. die 9 ersten Schlagintervalle, so ergibt sich folgendes: Bei den 3 Zeitschätzversuchen (0,86 sec., 2,58 sec. und 4,30 sec.) vermochte $J_3$ den jeweils vorgegebenen Zeitwert im 1. Schlagintervall ziemlich genau zu reproduzieren. $J_3$ steht demnach in Tabelle III an erster Stelle hinsichtlich der Schätzung des Zeitwerts 0,86 sec. Bei der Bewertung der 9 ersten Intervalle (Tabelle V) ist $J_3$ jedoch auf den 5. Platz verwiesen. Dies besagt, daß das 2., 3. und die weiteren Schlagintervalle im Gegensatz zum 1. ungenauer eingeschätzt wurden. $J_3$ ist also nicht in der Lage, dieses kleine Zeitintervall konstant durchzuschlagen. Dasselbe gilt auch für die Zeitwerte von 2,58 sec. und 4,30 sec. Während $J_3$ hinsichtlich der Schätzung

des 1. Intervalls beide Male an 2. Stelle rangiert, steht $J_3$ in der Gesamtbewertung der 3 Schlagintervalle nunmehr an 5. bzw. 4. Stelle, also auch hier Verschlechterung der Schätzung des 2. und 3. Schlagintervalls. Dieselbe Erscheinung beobachten wir bei $J_2$ für die Zeitwerte 0,86 und 4,3 sec. Demgegenüber überrascht bei $J_2$ die enorme Verbesserung für den Zeitwert von 2,58 sec. Besondere Umstände scheinen hier begünstigend auf die richtige Erfassung dieses Zeitwertes hingewirkt zu haben. Anscheinend ist das Zeitmaß von 2,58 sec. dem $J_2$-Typ besonders adäquat. Diese Erscheinung konnte verschiedentlich beobachtet werden. So ist vermutlich für $J_1$ die Zeit von 4,30 sec. ein solches adäquates Zeitmaß, während die Intervalle 0,86 sec. und 2,58 sec. eine Verschlechterung der Zeitschätzung aufweisen.

Bis auf je 1 Ausnahme bei $J_2$ und $J_1$ zeigen also $J_3$, $J_2$ und $J_1$ hinsichtlich der 9 ersten Schlagintervalle eine Erhöhung des prozentualen Fehlers gegenüber dem prozentualen Fehler des 1. Schlagintervalls, ein Beweis für die geringe Fähigkeit, das richtig erfaßte Anfangstempo konstant durchzuhalten.

Demgegenüber weisen $S_1$ und $S_2$ eine Verbesserung der 1. Intervallschätzung auf. Hier dient das 1. Intervall gleichsam als Probeintervall, im 2. bis 9. Intervall erfolgt dann eine größere Annäherung an den vorgegebenen Zeitwert. Eine Ausnahme bildet beim $S_2$-Typ lediglich der Wert von 4,3 sec., für welchen eine geringe, fast belanglose Verschlechterung (vom 1. auf den 2. Platz) zu verzeichnen ist.

### Versuchsergebnisse der Stoppuhrversuche.

Die Zeitwerte von 12 und von 60 sec. wurden von den Versuchspersonen je dreimal mit kurzen Pausen nach der auf Seite 39 angegebenen Methode geschätzt. Auch hierbei haben wir die erste Schätzung wie bei den vorherigen Versuchen als übungslose Schätzung besonders gewertet, und den typischen Mittelwert sowie den prozentualen Fehler dieser ersten Schätzung berechnet. Über das Ergebnis gibt Tabelle VII Aufschluß.

Hiernach hat bei der 12-sec.-Schätzung $J_3$ den genauesten Schätzungswert. Der Schätzungsfehler beträgt 1,66 %. Es folgen: $S_1$ mit 3 % Fehler, $J_1$ mit 4,9 %, $S_2$ mit 6,7 % und $J_2$ mit 12,3 % Fehler. Auch bei der 60-sec.-Schätzung steht $J_3$ an der Spitze mit einer Durchschnittsschätzung von 0 % Fehler, hiernach kommt $S_2$ mit 5,5 %, $J_2$ mit 11,8 %, $J_1$ mit 15,3 % und $S_1$ mit 23,3 % Fehler.

Was an Tabelle VII besonders auffällt, ist die Tatsache, daß sowohl bei der 12-sec.- wie auch der 60-sec.-Schätzung der typische

Tabelle VII.

| Typ | Anzahl | 12 Sekunden | | 60 Sekunden | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | M. W. der Schätzung | Schätzungsfehler | M. W. der Schätzung | Schätzungsfehler |
| $J_3$ | 9 | 12,2 | +0,2 (1,66 %) | 60,0 | 0,0 (0 %) |
| $J_2$ | 11 | 13,5 | +1,5 (12,3 %) | 67,0 | +7,0 (11,8 %) |
| $J_1$ | 7 | 12,6 | +0,6 (4,9 %) | 69,2 | +9,2 (15,3 %) |
| $S_1$ | 8 | 12,4 | +0,4 (3,0 %) | 74,0 | +14,0 (23,3 %) |
| $S_2$ | 8 | 12,8 | +0,8 (6,7 %) | 63,3 | +3,3 (5,5 %) |

Schätzungsfehler durchweg positiv ist, im ausgesprochenen Gegensatz zu den kleinen Zeitwerten von 0,86 sec., 2,58 sec. und 4,35 sec., wo von den Fehlerwerten der 15 Schätzungsangaben 10 negativ sind.

Das Intervall von 12 sec. wurde von $J_1$ und $S_1$ genauer geschätzt als das von 60 sec., umgekehrt haben $J_3$, $J_2$ und $S_2$ eine genauere Schätzung des Intervalls von 60 sec. aufzuweisen.

Tabelle VIII gibt — ähnlich wie Tabelle IV — einen Häufigkeitsnachweis für Über- bzw. Unterschätzungen. Die Zahlen bedeuten den Prozentsatz von der Zahl der zugehörigen Versuchspersonen.

Tabelle VIII.

| Typ | Anzahl | 12 Sekunden | | 60 Sekunden | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | überschätzt | unterschätzt | überschätzt | unterschätzt |
| $J_3$ | 9 | 66,7 | 33,3 | 55,5 | (1) 44,5 |
| $J_2$ | 11 | 54,5 | (1) 36,4 | 63,6 | (1) 27,3 |
| $J_1$ | 7 | 57,1 | 42,9 | 85,7 | 14,3 |
| $S_1$ | 8 | 62,5 | 37,5 | 87,5 | 12,5 |
| $S_2$ | 8 | 75,0 | 25,0 | 37,5 | 62,5 |

Wie aus dieser Zusammenstellung hervorgeht, ist das Intervall von 12 sec. von den Versuchspersonen aller Typen und das Intervall von 60 sec. von den Versuchspersonen aller Typen mit Ausnahme von $S_2$ in der Mehrzahl der Fälle überschätzt worden. Von den 43 Versuchspersonen haben 27 das Intervall von 12 sec. über-, 15 unter- und 1 gleichgeschätzt.

Das Intervall von 60 sec. wurde von 28 über-, von 13 unter- und von 2 Versuchspersonen gleichgeschätzt.

Insgesamt sind bei der 12- und 60-sec.-Schätzung 3 Gleichheitsurteile zustande gekommen, und zwar bei der 12-sec.-Schätzung eines in der $J_2$-Gruppe, bei der 60-sec.-Schätzung je eines in der $J_3$- und $J_2$-Gruppe.

Diesmal beschränken sich die Richtigschätzungen ganz auf $J_3$ und $J_2$, während bei den kleinen Zeitwerten von den insgesamt 5 Richtigschätzungen nur 1 auf $J_2$, 2 auf $S_1$ und 2 auf $S_2$ entfallen. Diese Feststellung ist bedeutungsvoll und wir werden später nochmals hierauf zurückkommen.

In Tabelle V finden wir — ähnlich wie für die kleinen Zeitintervalle — die mittlere prozentuale Verschätzung der Typen für die 3 Schätzungen der 12- bzw. 60-sec.-Intervalle zusammengestellt.

Vergleichen wir die Zahlen der Tabelle V mit den entsprechenden der Tabelle VII, so stellen wir auch hier eine Verschiebung in der Typenrangliste fest.

Tabelle IX.

| Typ | Anzahl | 12 Sek. | 60 Sek. |
|---|---|---|---|
| $J_3$ | 9 | 1 (1) | 1 (1) |
| $J_2$ | 11 | 2 (5) | 2 (3) |
| $J_1$ | 7 | 3 (3) | 4 (4) |
| $S_1$ | 8 | 4 (2) | 5 (5) |
| $S_2$ | 8 | 5 (4) | 3 (2) |

Tabelle IX gibt eine entsprechende Übersicht. $J_3$ zeichnet sich bei diesen Intervallen von 12 und 60 sec. durch die besten Schätzungsergebnisse und durch die Konstanz der 3 Schätzungen jeder Versuchsreihe aus.

$J_2$ zeigt diesmal bei Berücksichtigung der 3 Schätzungen eine Verbesserung. Während $J_2$ in der Bewertung der 1. Schätzung des Zeitwerts von 12 sec. an 5. und des Zeitwerts von 60 sec. an 3. Stelle rangiert, steht diese Gruppe in der Gesamtbewertung

der 3 Schätzungen beide Male an 2. Stelle. $J_1$ zeigt wie $J_3$ ein konstantes Verhalten bei allen 3 Schätzungen beider Versuchsreihen, $J_1$ steht in beiden Wertungen an 3. Stelle. $S_1$ zeigt bei der 12-sec.-Schätzung eine Verschlechterung vom 2. zum 4. Platz, bei der 60-sec.-Schätzung dagegen eine Beibehaltung der Rangziffer 5. Bei $S_2$ ist beide Male eine Verschlechterung festzustellen, und zwar vom 4. auf den 5. Platz bei der 12-sec.-Schätzung und vom 2. auf den 3. bei der 60-sec.-Schätzung.

Eine Verschlechterung der Rangziffer bedeutet, daß die 2. und 3. Schätzung einen größeren Fehler aufweist als die 1. Schätzung.

Dagegen deutet eine Verbesserung der Rangziffer auf eine gewisse Übungsfähigkeit hin.

$J_3$, $J_2$, $J_1$ sind demnach durch eine verhältnismäßig hohe Übungsfähigkeit bzw. Konstanz der Schätzungen von 12 und 60 sec. ausgezeichnet, während $S_2$ eine solche völlig und $S_1$ zum Teil (bei der 12-sec.-Schätzung) vermissen läßt.

## Ergebnis der 5-Minuten-Schätzung.

Die 5-Minuten-Schätzung geschah nur einmal ohne vorherige Vorgabe dieses Zeitwerts. Sie hatte also lediglich auf Grund von Erfahrungen und Erlebnissen gleicher Zeitdauer zu geschehen.

Die typischen prozentualen Schätzungsfehler für den Zeitwert von 300 sec. finden sich ebenfalls in Tabelle V[11]) zusammengestellt.

Auch diesmal zeigt $J_3$ wieder das beste Schätzungsvermögen. Mit 6,8 % Fehlern steht $J_3$ an 1. Stelle. $J_2$ schließt sich an mit 14,5 %, $S_1$ mit 26,3 %, $J_1$ mit 28,1 % und $S_2$ mit 31,45 % Fehler.

Dieses primitive Schätzen von Zeitwerten nach Erinnerungsfaktoren gleichen zeitlichen Erlebens ist demnach eine Stärke des $J_3$-Typs sowie auch des $J_2$-Typs in verringertem Maße — dem $S_2$-Typ geht diese Fähigkeit gänzlich ab, $J_1$ und $S_1$ besitzen sie nur in geringem Maße.

Betrachten wir nunmehr die Schätzungsergebnisse (prozentualen Fehler) aller 6 Versuche, der 3 Schlaghammer- sowie der 3 Stoppuhrversuche, einmal nebeneinander.

Eine solche Zusammenstellung der typischen prozentualen Verschätzung in den 6 Versuchen bringt Tabelle X[12]) in rein zahlenmäßiger und Kurventafel 3 in graphischer Darstellung.

---

[11]) S. 43.
[12]) X ist ähnlich wie Tabelle V zusammengestellt.

Tabelle X.

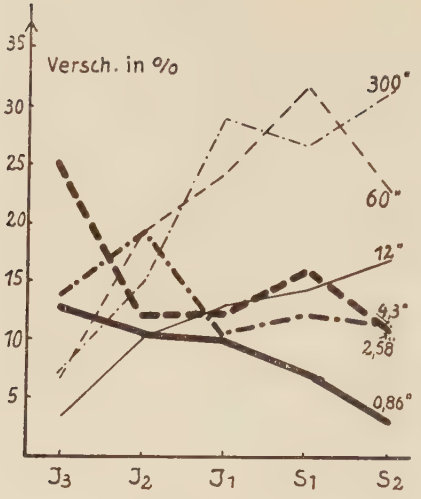
| Typ | 0,86″ | 2,58″ | 4,30″ | 12″ | 60″ | 300″ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| $J_3$ | 12,7 | 24,9 | 13,2 | 3,62 | 6,6 | 6,8 |
| $J_2$ | 10,8 | 12,2 | 19,2 | 10,5 | 19,2 | 14,5 |
| $J_1$ | 9,9 | 12,6 | 10,1 | 12,8 | 23,8 | 28,1 |
| $S_1$ | 6,9 | 15,7 | 11,3 | 14,2 | 31,8 | 26,0 |
| $S_2$ | 2,8 | 10,5 | 10,9 | 16,7 | 22,2 | 31,5 |

In der graphischen Darstellung sind auf der Abszisse in 10 mm Abstand voneinander die Typen in der Reihenfolge $J_3 - J_2 - J_1 - S_1 - S_2$ von links nach rechts aufgezeichnet; auf der Ordinate sind die Prozentzahlen der Verschätzung eingetragen. Für die Zeitwerte von 0.86″ — 2.58″ — 4.30″ (dicke Kurven) — 12.0″ — 60,0″ — 300,0″ (dünne Kurven) sind die prozentualen Verschätzungen der einzelnen Typen als Kurvenwerte eingezeichnet. Wir erhalten auf diese Weise 6 „typische" Kurvenbilder, deren jedes mit dem zugehörigen Zeitwert seitlich bezeichnet ist, sodaß der Verlauf der einzelnen Kurven gut zu verfolgen ist.

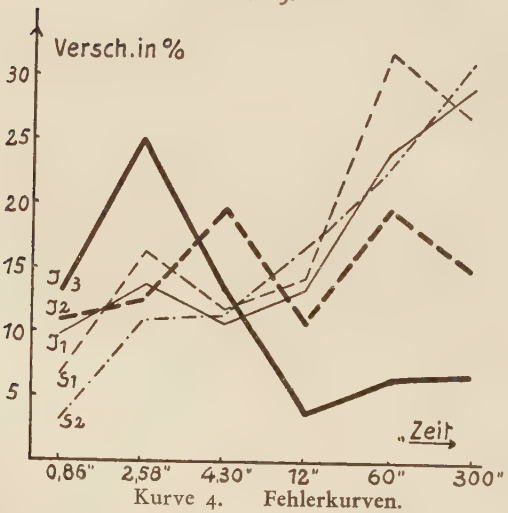
Was an dieser Darstellung gleich auffällt, ist die Tatsache, daß die Kurven der 3 kleinen Zeitwerte von 0,86″ — 4,30″ und 2,58″ — im Großen betrachtet — in Richtung $J_3 \rightarrow S_2$ abfallen, während umgekehrt die Kurven der großen Zeitwerte 12,0″ — 60,0″ und 300,0″ — im Großen gesehen — in Richtung $J_3 \rightarrow S_2$ ansteigen. Dies besagt, daß bei den 3 ersten Versuchen (0,86 sec., 2,58 sec., 4,30 sec.) die Schätzgenauigkeit innerhalb der Typenreihe für jeden Versuch von $J_3 \rightarrow S_2$ zunimmt, während sie bei den 3 letzten Versuchen (12, 60, 300 sec.) von $J_3 \rightarrow S_2$ hin sinkt.

Um für jeden Typ gesondert den Verlauf der Fehlerkurve für die 6 Zeitwerte verfolgen zu können, sind in der Kurventafel 4 auf der Abszisse in 10 mm Abstand voneinander die Zeitwerte in der Reihenfolge: 0,86″ — 2,58″ — 4,30″ — 12,0″ — 60,0″ — 300,0″ von links nach rechts aufgetragen, während die Ordinate nach wie vor die Prozentzahlen der Verschätzung aufnimmt.

Aus der Kurventafel IV ist zu ersehen, wie beim $J_3$-Typ die Genauigkeit der Zeitschätzung — natürlich nur im Großen betrachtet! — mit Zunahme der Intervallänge steigt, während sie im Gegensatz hierzu beim $S_2$-Typ abnimmt.




Kurve 3.




Kurve 4. Fehlerkurven.

## Die prozentuale Streuung bei Zeitschätzungen.

Es wurde schon darauf hingewiesen [13]), daß außer dem Mittelwert einer Schätzungsreihe auch deren Streuungsmaß bei der Beurteilung der Schätzungsgenauigkeit von Zeitwerten berücksichtigt werden muß.

Wir haben deshalb die typischen Streuungswerte für unsere 6 Zeitintervalle berechnet und in Tabelle XI zusammengestellt.

[13]) S. 18 ff.

Tabelle XI.

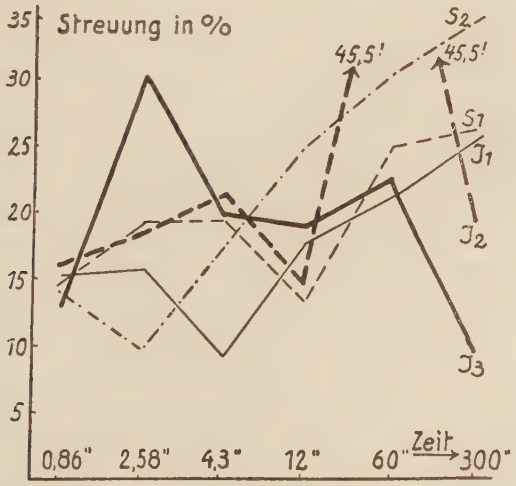
| Typ | 0,86″ | 2,58″ | 4,30″ | 12″ | 60″ | 300″ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| $J_3$ | 12,7 | 29,4 | 19,6 | 18,3 | 22,3 | 9,2 |
| $J_2$ | 16,2 | 17,9 | 21,7 | 14,2 | 45,5! | 19,5 |
| $J_1$ | 15,1 | 15,6 | 8,0 | 17,1 | 21,0 | 25,1 |
| $S_1$ | 14,2 | 18,8 | 19,2 | 12,9 | 24,5 | 26,3 |
| $S_2$ | 13,7 | 9,6 | 17,0 | 25,0 | 30,2 | 35,0 |

Die aus dieser Zusammenstellung gewonnenen Streuungskurven sind, für jeden Typ gesondert, in Kurventafel 5 graphisch zur Darstellung gebracht.

Bei einem Vergleich von Kurventafel 5 mit Kurventafel 4 zeigt sich bei $J_3$, $J_2$ und $J_1$ ein ähnlicher Verlauf von Streuungs- und Fehlerkurve. Auch für $S_1$ und $S_2$ gleichen sich die beiden Kurven hinsichtlich ihres Richtungsverlaufes.

Es ergibt sich jedoch, daß die auf Grund der prozentualen Verschätzung erfolgte Bewertung der einzelnen Typen nicht immer übereinstimmt mit der Bewertung gemäß der prozentualen Streuung.

Nach Tabelle X hat $J_3$ für den Zeitwert von 0,86 sec. den größten Fehlerwert aller Typen (12,7%), wie aus Tabelle XI hervorgeht, hat $J_3$ dagegen für dieses Intervall den kleinsten Streuungswert




Kurve 5.

von ebenfalls 12,7 % aufzuweisen. Prozentuale Streuung und prozentuale Verschätzung gehen also in diesem Falle nicht parallel. Die Tatsache, daß $J_3$ bei geringster Streuung die größte Verschätzung aufweist, gibt uns über die Leistung des $J_3$-Typs näheren Aufschluß. Es handelt sich also hier nicht um ein unstet-sprunghaftes Schätzen, wie etwa beim $J_2$-Typ für den Zeitwert von 60 sec., sondern um ein konstantes „Danebenschätzen", um eine offensichtliche Zeittäuschung, die typisch bedingt ist und auch durch Übung kaum vermindert werden kann. $J_2$ zeigt für den Zeitwert von 60 sec. bei einem relativ niedrigen Fehlerwert eine enorm hohe prozentuale Streuung von 45,5 %, fast das Doppelte aller anderen Typen. Solchem Gegensatz von mittlerem Schätzungswert und Streuung begegnen wir mehrfach. So steht z. B. $J_3$ bei der 12-sec.-Schätzung hinsichtlich der Streuung mit 18,3 % an 4. Stelle, hinsichtlich der prozentualen Verschätzung dagegen mit 3,62 % an 1. Stelle. Ähnlich verhält es sich beim $J_1$-Typ mit der 60-sec.-Schätzung. $J_1$ hat die geringste Streuung (21 %) aufzuweisen, jedoch nimmt $J_1$ im Hinblick auf den Wert der Schätzung selbst den 4. Platz ein (23,8 %).

Wenn auch, wie die 4 genannten Fälle zeigen, die Werte für die prozentuale Verschätzung und die prozentuale Streuung nicht immer miteinander im Einklang stehen, so ist doch, von den wenigen Extremfällen abgesehen, die Diskrepanz beider Werte in der Mehrzahl der Fälle nicht allzu groß. Sie wird nahezu = Null bei den Schätzungen, die dem vorgegebenen Zeitwert gleich oder doch sehr nahe kommen, für $J_3$ z. B. bei den großen Zeitwerten (60 u. 300 sec.), für $S_2$ bei den kleinen Zeitwerten (0,86; 2,58; 4,3 sec.).

Gleichwohl wird das Gesamtbild unserer Wertungen ein anderes, wenn wir das Maß der typischen Streuung mitberücksichtigen.

Wir haben dies in der Weise getan, daß wir aus den Maßzahlen der prozentualen Verschätzung und prozentualen Streuung die arithmetischen Mittelwerte berechneten.

Durch diese gleichmäßige Berücksichtigung von prozentualer Verschätzung und prozentualer Streuung ist unserer Ansicht nach erst ein wirkliches Maß für die Genauigkeit des Zeitschätzvermögens unserer 5 Typen gegeben.

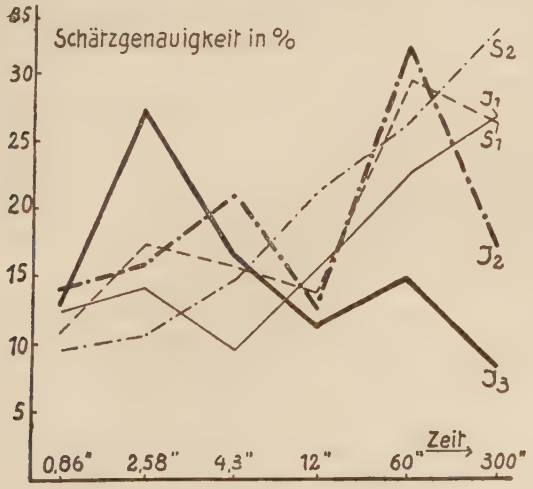
Tabelle XII und Kurventafel 6 geben die endgültigen Werte der typischen Schätzungsgenauigkeit wieder.

Ein Vergleich der Tabellen XII und X sowie der zugehörigen Kurventafeln 4 und 6 zeigt, daß durch die Einbeziehung des Streuungsmaßes wohl kleine „Platzverschiebungen", aber keine grundlegenden Änderungen im Rangverhältnis der Typen eingetreten sind.

Tabelle XII.

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| $J_3$ | 12,7 | 27,2 | 16,4 | 10,9 | 14,5 | 8,0 |
| $J_2$ | 13,5 | 15,1 | 20,4 | 12,4 | 32,4! | 17,0 |
| $J_1$ | 12,5 | 14,1 | 9,1 | 15,0 | 22,4 | 26,6 |
| $S_1$ | 10,6 | 17,3 | 15,2 | 13,6 | 28,2 | 26,2 |
| $S_2$ | 8,3 | 10,1 | 13,9 | 20,9 | 26,2 | 33,2 |

Für den Zeitwert von 0,86 sec. ist insofern eine kleine Änderung eingetreten, als $J_3$ und $J_2$ ihre Plätze gewechselt haben. $J_3$ ist auf Grund seiner geringeren Streuung auf den 4., $J_2$ auf den 5. Platz gerückt. Der $J_2$-Typ erleidet bei der neuen Wertung überhaupt eine starke Einbuße. Bei der Schätzung von 2,58″ muß er seinen 2. Platz an $J_1$ abgeben, um sich mit dem 3. zu bescheiden. Dasselbe Schicksal ereilt ihn bei der 60-sec.-Schätzung, nur mit noch größerer Härte, hier wird $J_2$ nämlich wegen des enormen Streuungswertes vom 2. auf den 5. Platz zurückgeworfen. $J_1$ hat ebenfalls 2 Platzwechsel zu verzeichnen; bei der 12-sec.-Schätzung rückt $J_1$ vom 3. auf den 4. Platz durch Tausch mit $S_1$, um bei der 60-sec.-Schätzung vom 4. auf den 2. Platz vorzurücken.




Kurve 6.

## Allgemeine Ergebnisse.

Aus den Ergebnissen entnehmen wir, daß der Einfluß der Streuung nicht allzu groß ist. Allgemein läßt sich demnach feststellen, daß mit steigender Integration die Schätzungsgenauigkeit sich verschiebt aus dem Bereich großer Intervalle in das Gebiet kleinerer Zeitwerte.

Der $J_3$-Typ ist also im Schätzen großer Intervalle leistungsfähiger als der S-Typ. Die Stärke des S-Typs liegt dagegen im Schätzen kleiner Zeitwerte. Das Verhalten der zwischen diese Extreme eingespannten Typen ist analog abgestuft.

Zeitlich ist das Gebiet von etwa 4—12 sec. als „neutrale Umkehrzone" — wie wir einmal sagen möchten — anzusehen, in welcher voraussichtlich ein größere Annäherung der Schätzungswerte für alle Typen auftritt. Es wäre wohl interessant, genauer festzustellen — dies konnte im Rahmen unserer Arbeit leider nicht geschehen —, welcher Zeitwert von allen Typen mit annähernd gleicher Genauigkeit geschätzt wird.

Innerhalb der gesamten Typenreihe stellt der $J_2$-Typ gewissermaßen den „neutralen Umkehrtyp" dar: Oberhalb von $J_2$ ($\rightarrow J_3$) Zunahme der Schätzungsgenauigkeit in Richtung steigender Intervallängen, unterhalb von $J_2$ ($\rightarrow J_1$) Abnahme der Schätzungsgenauigkeit in Richtung steigender Intervallängen.

Durch sein unstetes Verhalten im Bestimmen der Zeitwerte ist $J_2$ geradezu als Umkehrtyp gekennzeichnet.

## Unvermittelte Schätzung großer Zeitwerte.

Bei den bisherigen Zeitschätzungsversuchen handelte es sich um die Schätzung kleiner und mittlerer Intervalle. Mit Ausnahme der 5-Minutenschätzung erfolgte jeder Versuch nach Vorgabe des betreffenden Zeitwerts.

Es war uns nunmehr noch darum zu tun, das unvermittelte Zeitschätzvermögen unserer Typen zu untersuchen, indem wir die einzelnen Versuchspersonen die Zeit schätzen ließen, während welcher die 2. Sitzung im Psychologischen Institut verlief.

Wir wandten hierbei eine Methode an, die von J. H. Schultz[14]) als „Überrumpelungsverfahren" bezeichnet wird. Nach den Erfahrungen von Schultz sind etwa 70 % aller Menschen in der Lage, einen aktuellen Zeitpunkt richtig anzugeben, wenn das Zeiterleben der betr. Versuchspersonen in keiner Weise bewußt aktualisiert

[14]) J. H. Schultz: in Klin. Wochenschrift 10, 1931: Sprechstundenprüfung des Zeitsinns.

ist, wenn also verhindert wird, daß sie sich irgendwie bewußt suchend, nachdenkend oder überlegend einstellen. Natürlich ist eine gewisse Rückerinnerung erforderlich, diese soll jedoch schnell in der Form eines gedanklichen Überfliegens vor sich gehen.

Zu Beginn der zweiten Sitzung sagte der Versuchsleiter ganz nebenläufig im Gespräch: „Es ist jetzt x-Uhr, wieviel Zeit haben Sie zur Verfügung?" — Dies wurde, nur ganz nebensächlich, doch so geäußert, daß die Versuchsperson sich später an diese Zeitangabe noch zurückerinnern konnte, ohne daß zu Anfang ein bewußtes Einprägen erfolgt wäre.

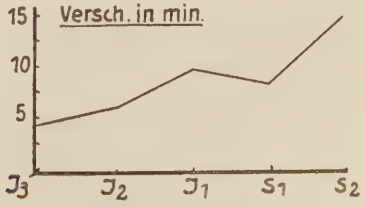
Am Ende der Sitzung stellte der Versuchsleiter dann unvermittelt die Frage: „Können Sie mir jetzt schnell sagen, wieviel Uhr es ist und wie lange wir mittlerweile hier zusammen sind?"

Die Zeitangaben der Versuchspersonen wurden dann mit den wirklich verflossenen Zeiten verglichen.

Der Mittelwert dieser unvermittelten Zeitschätzung ergab sich für die einzelnen Typen aus den in Minuten berechneten Differenzen zwischen objektiv verflossener Zeit und ihrer subjektiven Schätzung.

Eine allerdings geringfügige Fehlerquelle entstand durch das Ablesen der Zeit mittels Armbanduhr, wie es bei einigen Versuchspersonen während der Versuche vorkam. Dieses Zeitablesen bot der Rückerinnerung natürlich eine gewisse Stütze. Da es aber in nur wenigen Fällen und stets ohne die Absicht der Einprägung geschah, ist die hierdurch entstandene Fehlerquelle von untergeordneter Bedeutung.

In Kurve 7 ist das Ergebnis dieser Versuche graphisch festgehalten. Auf der Abszisse sind die einzelnen Typen aufgezeichnet, auf der Ordinate die Verschätzung in Minuten.




Kurve 7.
**Unvermittelte Zeitschätzung.**

Aus dieser Kurve geht hervor, daß bei der unvermittelten Zeitschätzung eines langen, verschiedenartig ausgefüllten Intervalls $J_3$ den genauesten Schätzungswert im Mittel erzielt hat. Die Verschätzung beträgt 4,6 Min. bei einer durchschnittlichen Sitzungs-

dauer von 40—50 Minuten. Es folgen dann: $J_2$ mit einer mittleren Verschätzung von 6,2 Min., $S_1$ mit 7,9 Min., $J_1$ mit 9,4 Min. und $S_2$ mit 13,9 Min.

Auffällig ist die Ähnlichkeit dieser Kurve mit den Kurven des persönlichen Tempos auf S. 22. Überraschend ist vielleicht auch die große Zahl objektiver Überschätzungen des durchlebten Zeitintervalls.

| | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Von | den | 9 | Vpn. | der | $J_3$-Gruppe | haben | 7 | über-, | 1 | unterschätzt |
| „ | „ | 11 | „ | „ | $J_2$- | „ | „ | 7 | „ | 4 „ |
| „ | „ | 7 | „ | „ | $J_1$- | „ | „ | 2 | „ | 4 „ |
| „ | „ | 8 | „ | „ | $S_1$- | „ | „ | 4 | „ | 4 „ |
| „ | „ | 8 | „ | „ | $S_2$- | „ | „ | 6 | „ | 2 „ |

$J_3$ und $J_1$ haben zudem je 1 Richtigschätzung aufzuweisen.

Ursache für die verhältnismäßig hohe Anzahl objektiver Überschätzungen ist wohl die eigenartige und stark wechselnde Inanspruchnahme der Versuchspersonen, wodurch die subjektive Empfindung eines schnelleren Zeitablaufs hervorgerufen wird.

## Qualitative Auswertung der Zeitschätzungsversuche.

Wir haben bisher unsere Untersuchungen der Frage gewidmet, mit welcher Genauigkeit unsere Typen einen festen Zeitwert sich einzuprägen und wiederzugeben vermögen.

Stärker drängt sich uns jedoch die Frage auf, welcher Methode sich die Typen bei der Zeitschätzung bedienen, und wie die gesamte körper-seelische Einstellung während der Zeit der Einprägung und Reproduktion beschaffen ist. Wir stützen uns hierbei ganz auf die Aussagen der Versuchspersonen selbst.

Es ist klar, daß die verschiedenen kleinen, mittleren und großen Zeitwerte, die zur Beurteilung standen, auch verschieden aufgefaßt und eingeschätzt wurden. Durchweg stehen bei kleinen Zeiten die begrenzenden Empfindungen, bei großen dagegen die ausfüllenden Erlebnisse psychisch-physischer Art im Vordergrund.

Im ersteren Fall wäre also vornehmlich der Einfluß der intervall-begrenzenden Empfindungen zu untersuchen.

Aus den vielerlei Aussagen unserer Versuchspersonen hinsichtlich der Schlaghammerversuche mit kleinen Intervallen geht hervor, daß an der Leistung der Reproduktion in Form einer Schlagserie meist eine rhythmische Aufteilung maßgeblich beteiligt ist, die unter anderem auch von der Richtung und dem Grad der Beachtung abhängt. Die „rhythmische Gestalt" der Schlagserien weist entsprechend der Gesamtstruktur der Versuchspersonen, ins-

besondere den Verschiedenheiten der Beachtung, Unterschiede auf. Es lassen sich hier zwei Hauptgruppen von Versuchspersonen herausstellen. Die erstere schenkt hauptsächlich den beiden zu erwartenden Signalschlägen ihre Beachtung, wobei dem 1. Schlag besonders angespannt entgegengehorcht wird.

Die 2. Gruppe ist mehr auf die Fortsetzung des vorgegebenen Schlagintervalls bedacht.

Mit der ersteren Einstellung auf die zu erwartenden Signalschläge ist in der Regel eine vorherige sprachlich-motorische Einübung des in der Vorstellung schon vorgegebenen Zeitwerts verbunden.

Mit der zweiten Einstellung ist ein, zwar wenig bewußtes, jedoch unmittelbares inneres Erfassen des vorgegebenen Zeitwertes verbunden, welches zur Auslösung verschiedener, den Zeitwert mit einschließender Rhythmen führt. Eine solche rhythmische Interpretation von Schallreihen und eine solche Beharrungstendenz einmal aufgefaßter Rhythmen wurde schon von Wundt[15]) und Meumann[16]) beobachtet.

Zur näheren Charakterisierung geben wir einige Äußerungen unserer Versuchspersonen hier wieder.

Gruppe 1.

Vp. Mat. ($J_3$): „Ich war auf den Einsatz des 1. Schlages sehr gespannt, auf den 2. Signalschlag war meine Aufmerksamkeit weniger gerichtet. Um mich vorher gleichsam schon etwas einzuüben, habe ich mir einen entsprechenden Takt (gemeint ist Rhythmus) 1′ — 2 — 3 ..... 1′ — 2 — 3 ..... 1 mehrfach vorgesprochen und begleitende Handbewegungen dazu gemacht. Ich stellte mir schon vor, wie ich auf 3 den 1. Hammerschlag ausführte. Beim Einsetzen des 1. Schlages zählte ich wie oben 1 — 2 — 3 ..... 1 — 2 — 3 ..... gleich mit. So fiel mein Schlag auf 3 ganz automatisch. Der zweite Signalschlag kam mir viel schwächer zum Bewußtsein als der erste. Das Zählen habe ich beim Schlagen anschließend fortgesetzt."

Vp. Ge. ($J_2$): „Durch die Worte „Bitte" ... „Bald" wurde meine Aufmerksamkeit angespannt und auf den erwarteten 1. Schallhammerschlag hingelenkt. Ich merkte dies auch in meiner Hand, die den Hammer hielt, sie faßte gleich fester zu. Ohne daß ich vorher die Absicht gehabt hätte, zählte ich beim Einsatz des 1. Signals gleich mit 1′ — 2 ... und setzte diese Zählweise während meiner eigenen Schläge fort, ohne dadurch eine besondere Akzentierung hervorzubringen."

---

[15]) Meumann: Phil. Stud. Bd. 8, S. 474.
[16]) Wundt: Physiol. Psych. Bd. 3, Kap. 15.

Vp. Kg. ($J_3$): „Veranlaßt durch das Vorsignal, atmete ich unwillkürlich tief ein und hielt den Atem an, bis der 1. Schlag erfolgte. Beim 1. Schlag war ich richtig befreit und stieß die Luft regelrecht aus. Ich glaube, ich habe auch weiter dann im Rhythmus meiner eigenen Schlagserie [17]) geatmet (auf jeden Atemzug 2 Schläge)."

Gruppe 2.

Vp. Spe. ($S_2$): „Ich habe meine Aufmerksamkeit nur wenig auf die zu erwartenden Signale gerichtet. Hinterher betrachtet, muß ich sagen, daß ich von dem Eindruck der beiden Signale unbefriedigt war. Dieses Unbefriedigtsein muß wohl in mir das Bedürfnis zur akustischen Fortsetzung der beiden Signale geweckt haben, man kann doch keine 2 Schläge allein hören, das Wertvollere ist doch die Fortführung. Ich habe jedenfalls 8 Schläge aufgefaßt, meine Hand ging dabei wohl nur so mit. Beim 8. Schlag (meinem 6. eigenen also) hatte ich das Empfinden, jetzt ist die Reihe akustisch abgeschlossen. Eine zweite schloß sich dann so an."

Vp. Rit. ($S_2$): „Vor Einsatz des 1. Signals hatte sich mir, allerdings nicht besonders betont und beachtet, eine Art von Rhythmus (1′ — 2 — 3 — 4) aufgedrängt, während meine Beachtung lose dem erwarteten Schlag des Wagner'schen Hammers zugewandt war. Beim Einsatz des 1. Signals setzte der Rhythmus sofort ein und diktierte mir den Anschlag des Hammers, ohne daß dazu eine besondere Aufmerksamkeit oder Willensäußerung erforderlich gewesen wäre."

Die Äußerungen der meisten Versuchspersonen sind von der Art, wie sie in Gruppe 1 und Gruppe 2 auszugsweise wiedergegeben wurden.

Sichtet man diese Äußerungen unter dem Gesichtspunkt der Typenzugehörigkeit, so zeigt sich, daß die Versuchspersonen von $J_3$ und $J_2$ vornehmlich der 1. Gruppe, die Versuchspersonen von $S_2$ durchweg der 2. Gruppe zuzurechnen sind. Die Versuchspersonen von $J_1$ und $S_1$ verteilen sich auf beide Gruppen, das Verhalten ist sehr schwankend und oft schwer durchsichtig.

Die als Beispiele angeführten Äußerungen der Versuchspersonen beziehen sich hauptsächlich auf das Erleben des Zeitintervalls von 0,86 sec. Das Verhalten bei den Intervallen von 2,58 und 4,30 sec. ist jedoch ganz ähnlich. Die Einstellung beider Gruppen ist die gleiche wie vorhin geschildert.

Für die 1. Gruppe von Versuchspersonen ist, wie häufig geäußert wurde, die richtige Einprägung und Weiterführung der

[17]) In Wirklichkeit war es wohl so, daß die Schläge im Rhythmus der Atmung erfolgten und nicht umgekehrt.

Zeitwerte von 2,58 und 4,30 sec. äußerst schwer. Meist helfen sich die Versuchspersonen durch einfaches Auszählen in einer individuell verschiedenen, zähltechnisch bequemen Geschwindigkeit, da es ihnen meist nicht gelingt, sich diese schon etwas längeren Intervalle als Ganzes präsent zu erhalten. Das Auszählen ist oft von Körperbewegungen (Arme) begleitet, welche dann leicht zu einem, die Zeitauffassung unterstützenden, motorischen Automatismus führen.

Den Versuchspersonen der 2. Gruppe gelingt dies auf Grund ihrer geringeren inneren Beanspruchung und einer aufgelockerten seelischen Bereitschaft.

Die Vp. Bo. ($S_2$) äußert sich hierzu: „Das 1. Signal klingt in mir noch lange nach, eigentlich so lange wie ich will; es wird allerdings mit der Zeit schwächer. Ich habe es nun bei der Vorgabe des Intervalls willkürlich erreicht, daß das 1. Signal in mir so lange nachklingt, bis das 2. Signal neu ins Bewußtsein tritt. So pflanzt sich der Vorgang dann fort. Das macht mir überhaupt keine Anstrengung."

Vp. Spe. ($S_2$) sagt ganz ähnlich: „Das 1. Signal liegt mir noch im Ohr, wenn das 2. schon kommt und so fort. Allerdings entwickelt sich kurz vor einem neuen Signal oder Schlag in mir eine gewisse Unruhe (wir sagen wohl besser Erwartung!), die mir das Nachklingen des letzten Reizes gleichsam entzieht, dann weiß ich, jetzt muß der nächste Schlag erfolgen."

Hiernach ist es also, daß sich aus diesem passiven Verhalten, diesem Nachhören des letzten Reizes heraus, eine Erwartungsspannung entwickelt. Sie ist es unserer Ansicht nach, die im Grunde genommen hier die Zeitauffassung reguliert.

Aus den erwähnten Verhaltensweisen der Versuchspersonen erklären sich nun manche unserer Versuchsergebnisse des letzten Kapitels.

Wir hatten gesehen, daß der $J_3$-Typ bei der Bewertung des 1. reproduzierten Intervalls hinsichtlich der kleinen Zeitwerte an 1. bzw. 2. Stelle steht. Dies verdankt er lediglich seiner größeren inneren Anspannung und — für die Intervalle von 2,58 und 4,3 sec. jedenfalls — einer gewissen intervallaufteilenden, durch Körperbewegungen unterstützten Zählweise. Diese Fähigkeiten genügen jedoch einer längeren zeitschätzenden Beanspruchung nicht, zumal diese Methode auf die Dauer ermüdet. So rückt denn $J_3$ bei Berücksichtigung der 9 Schlagintervalle auf den 3. bzw. 4. Platz.

Eine mehr passive, aufgelockerte Haltung ist einer solchen Dauerbeanspruchung eher gewachsen. Dies beweist vor allem $S_2$.

Dieses passive Verhalten wird jedoch, wie die Ergebnisse zeigen, für die Erfassung des 1. reproduzierten Intervalls nachteilig.

Ganz anders werden die Verhältnisse bei den Schätzungen der längeren Intervalle von 12, 60 und 300 sec.

Bei diesen Aufgaben führt trotz stärkster Beachtung ein taktmäßiges Auszählen des vorgegebenen Zeitwerts oder eine Rhythmisierung ebensowenig zum Erfolg, wie das Hinhören auf den Nachklang des erstgesetzten Reizes.

Diese Mittel sind nur bei kleineren Intervallen anwendbar.

Die Methode, die sich beim Schätzen längerer Zeitstrecken am besten bewährt, ist eine Methode, welche ebenfalls als passive bezeichnet werden kann. Sie verlangt bei der Vorgabe ein einfaches, primitiv-ganzheitliches Hinnehmen der betr. Zeit mit ihrem subjektiven Inhalt und bei der Reproduktion eine weitgehend entspannte Gesamthaltung, die es erst gestattet, die Zeitschätzung als sog. „Primitivhandlung" instinktiv sicher und zuverlässig auszuführen. Es handelt sich also hier um ein primitives Zeiterlebnis.

Die oben geschilderte Methode kommt für die Intervalle von 12 und mehr Sekunden, nach den Angaben mancher Versuchspersonen auch schon für kleinere Intervalle (bei den Vpn. Es. und Mi. für das Intervall 4,3 sec.) in Frage.

O. Sterzinger[18]) bezeichnet dieses Zeiterlebnis als „primäres Zeiterlebnis" oder als „Stoffwechseluhr". Er erblickt nämlich — wie schon an früherer Stelle ausgeführt wurde — den Sitz des Zeitsinns im Zellstoffwechsel, da nach Verabreichung von Chinin und Thyroxin beim Menschen eine Unter- bzw. Überschätzung von Zeitstrecken festgestellt wurde. Hiernach rufen Änderungen des Stoffwechsels das Gefühl der verstrichenen Zeit hervor; es handelt sich gleichsam um eine „Zeitstoffansammlung", die das automatische Auslösen zeitgerechter Handlungen wie durch einen „inneren Stoß" auslöst. —

Unserer Ansicht nach besagt die Tatsache, daß bei Verabreichung organischer Stoffe wie Chinin und Thyroxin bei Mensch und Tier Unter- bzw. Überschätzung von Zeitstrecken festgestellt wurde, durchaus noch nicht, daß der Sitz des Zeitsinns primär im Zellstoffwechsel zu suchen ist.

Es wäre ebenso gut denkbar, daß die körperliche Sphäre gleichsam nur als „Medium" zur Übermittlung jener Reize dient, die von den betr. organischen Stoffen ausgelöst und einem gesonderten Bezirk zeitlichen Erlebens zugeleitet werden. Diese Annahme würde durchaus nicht zu einer Aufhebung der Beziehungen zwischen Zeiterleben und Stoffwechsel, sondern nur zu einer Umdeutung führen.

So beachtlich der Sterzinger'sche Versuch einer physiologischen

[18]) Othmer Sterzinger: Chemopsychologische Untersuchungen über den Zeitsinn, Ztschr. f. Psych. 134, 1935.

Erklärung des Zeitsinns auch sein mag, so wenig befriedigt er doch im Grunde, vor allem auch wegen der Weite und Verschwommenheit des Begriffs Stoffwechsel. Unklar bleibt vor allem das „Wie" der Beeinflussung unseres Zeiterlebens bei Veränderung des Protoplasmas. Vielleicht handelt es sich nur um Veränderungen einzelner Organe bzw. Organfunktionen.

Wir stellen somit fest, daß durch die Arbeit von Sterzinger der Sitz des Zeitsinns im Zellstoffwechsel durchaus noch nicht erwiesen ist. —

Diese primitive Methode der Zeitschätzung ist unseren Erfahrungen nach die leistungsfähigste, wenn es sich um das Schätzen größerer Zeitwerte handelt. Vornehmlich bedienten sich ihrer die Versuchspersonen der $J_3$- und $J_2$-Gruppe mit großem Erfolg.

Eine weitere wichtige Methode der Schätzung größerer Zeitwerte bedient sich der inneren Wahrnehmung früher erlebter Bewegungs- und Geschwindigkeitsverhältnisse.

Wir wollen sie als „intravisuelle Zeitauffassung" bezeichnen. Hierher gehört unter anderem auch das Erfassen von Rhythmen.

Zu diesen beiden Methoden kommt als dritte die sog. „empirisch-intellektuelle Methode" hinzu, bei welcher verschiedene empirische und damit den Intellekt treffende Momente zur Zeitschätzung herangezogen werden, z. B. das Gefühl einer mehr oder weniger großen körperlichen Veränderung, der Grad eigener Kraft oder Erschöpfung usw.

Im täglichen Leben wird gerade diese Methode, vor allem beim Schätzen der Tageszeit, sehr oft benutzt. Sie ist im Grunde genommen die beliebteste Methode der Zeitschätzung für die zivilisierte Menschheit. Die hunderterlei Tagesgeschehnisse unseres hastig pulsierenden Lebens werden als Stützpunkte unserer empirisch-intellektuellen Zeitauffassung herangezogen. Bei der Rückbesinnung auf frühere Geschehnisse führt diese letztere Methode zu brauchbaren Schätzungsergebnissen, besonders bei solchen Personen, deren Vorstellung die Kraft besitzt, dem Vergangenen Farbe und Leben einzuhauchen.

Mit dieser letzteren Methode verwandt, aber im Innersten doch von ihr verschieden ist die Methode der „erlebnismäßigen Aufteilung"[19]), die sich — gleich der empirisch-intellektuellen Methode — an Geschehnissen orientiert, sich aber im Gegensatz zu dieser ganzheitlich auf den ausfüllenden Gehalt an Empfindungen und Gefühlen stützt.

---

[19]) Diese Bezeichnung wurde von uns selbst gewählt.

Aus unseren Beobachtungen und den verschiedenen Angaben der Versuchspersonen geht hervor, daß das primitive Zeiterlebnis bei verhältnismäßig wenigen Menschen noch vorhanden ist. Diese setzen sich zum größten Teil aus Personen der $J_3$- und $J_2$-Gruppe zusammen, die auf Grund dieser Methode hinsichtlich der Schätzungsergebnisse der großen Zeitintervalle an der Spitze stehen; einmal ein Beweis für die Güte des Verfahrens, zum anderen aber auch für den Grad seiner Beherrschung.

O. Sterzinger hat in der schon zitierten Arbeit von verschiedenen Versuchspersonen Schilderungen dieses primitiven Zeiterlebnisses zusammengestellt.

Auf die Frage, was in ihnen vorgegangen sei, antworteten die Betreffenden, daß bei den ersten Zeitangaben einer Schätzungsreihe gegen Ende der Zeit eine Spannung auftrete, die sich steigere, bis die Zeit der Erfüllung nahe rücke. Durch Übung wird diese Spannung immer schwächer. Fühlbar wird sie an den Händen und am ganzen Körper, sie drängt dadurch zu einer Ausspannung, daß man sagt: „es ist jetzt Zeit". Es ist ein Gefühl wie: „So, jetzt ist das fertig, gewartet habe ich schon lange darauf."

Diese und ähnliche Äußerungen sind charakteristisch, wir fanden sie bei unseren Versuchspersonen auch. Meist sagten sie, sie hätten ein inneres Drängen, ein Gefühl, daß die Zeit da sei.

Wie schon bemerkt, ist diese Fähigkeit zur instinktiven Zeitschätzung dem S-Typ nur in geringem Maße eigen. Die komplizierte Seelenstruktur dieses Typs befähigt demnach in geringerem Maße zu solchen Primitivreaktionen als die einfache Verfassung der extremen J-Struktur. Dies liegt unserer Ansicht nach wenigstens z. T. an folgendem: Bei aller Passivität und Gelöstheit der seelischen Haltung, die solche mehr instinktiven Primitivhandlungen erforderlich machen, ist doch eine gewisse innere Sammlung, eine seelische Beharrungstendenz im Hinblick auf die gestellte Aufgabe vonnöten, die eben die Gefahr des Abgleitens in andere Bereiche seelischen Erlebens und Empfindens bannt. Diese Beharrungstendenz ist beim $S_2$-Typ nur gering oder gar nicht vorhanden, so daß diese primitive Methode hier nie zu hohen Leistungen führen kann.

Darum und wegen seiner gesamtseelischen Verfassung liegt dem $S_2$-Typ besonders und dem $J_1$-Typ zum Teil die als „intravisuelle Zeitauffassung" bezeichnete Methode in stärkstem Maße. Sie wurde besonders häufig bei der 12- und 60-sec.-Schätzung angewandt. Bei der 12- bzw. 60-sec.-Schätzung ermöglichte sehr oft die Bewegungsvorstellung oder Bewegungsschau eines 100-m- bzw. 400-m-Läufers eine angemessene Einschätzung des betr. Zeitwertes. Erstaunlich ist die Klarheit und Deutlichkeit, mit welcher

die betr. Versuchspersonen nach ihren eigenen Angaben zu den einzelnen Zeitpunkten der 12- bzw. 60-sec.-Dauer den Läufer an den verschiedenen Punkten der Laufbahn sahen.

Einige Beispiele.

Vp. Schröd. ($S_1$): geht mit den Augen langsam die gegenüberliegende Wand bei der 12-sec.-Schätzung ab, gibt vor, einen 100-m-Läufer klar in jedem Punkt auf der Bahn zu sehen.

Vp. Spe. ($S_2$): sieht bei der 12-sec.-Schätzung ebenfalls den Lauf eines 100-m-Läufers in allen Phasen. Bei der 60-sec.-Schätzung schaut Spe. auf ein rundes Muster der vor ihm befindlichen Tischplatte, läuft mit den Augen rechts herum auf dem Kreise voran im —nach persönlicher Annahme der Versuchsperson — Zeitmaß des Minutenzeigers einer Uhr.

Vp. Bo ($S_2$): sieht den 100-m-Läufer klar, den 400-m-Läufer jedoch sehr unklar. (Dasselbe finden wir bei Ren. und Do., Not. und Pol.) Dem am Hochschulinstitut für Leibesübungen als Segelfluglehrer tätigen J. Mü. gelang es, auf Grund seiner Vorstellung von der 1-Minutendauer des B-Fluges beim Segelflug die 60 Sek. praktisch fehlerlos zu schätzen.

Offensichtlich ist hier die berufliche Vorschulung der Grund für die Klarheit der Zeitvorstellung und für die Güte der Leistung.

## Zusammenfassung der Ergebnisse unserer bisherigen Untersuchungen.

### A. Zeitschätzung.

#### I. Das persönliche Tempo.

1. Die zweimalige, um 2—3 Monate auseinander liegende Untersuchung des persönlichen Tempos im Metronom-Fingerklopf-, Hammerschlag- und Gehversuch ergab die Tatsache, daß die Schwankungsbreite des persönlichen Tempos mit zunehmender Integration nach außen in Richtung $J_3 \rightarrow S_2$ wächst.

2. Eine Ausnahme bildet der $S_1$-Typ. Seine Leistung ist besser, als seiner Stellung innerhalb der Typenreihe zukommt. Die Ursache ist in der Art des Bestimmungsverfahrens des persönlichen Tempos zu suchen.

3. 2 unterschiedliche Bestimmungsverfahren konnten festgestellt werden:

1. das motorisch-akustische;
2. das rein akustische Verfahren.

4. $J_3$, $J_2$, $S_1$ bedienen sich durchschnittlich des motorisch-akustischen, $J_1$ und $S_2$ hingegen des rein akustischen Verfahrens.

5. Das motorisch-akustische Verfahren erwies sich als das leistungsfähigere, hauptsächlich deshalb, weil der motorischen Komponente ein Grundmaß, nämlich der gewohnheitsmäßige Rhythmus des Gehens, gleichsam als Repräsentant ureigenster Seelenrhythmik zugrunde liegt. Aus der Übertragung dieses fest im körperseelischen Gesamtrhythmus verankerten Tempos der Totalbewegung des Gehens auf andere Partialbewegungen erklärt sich nach unserer Ansicht zum großen Teil die Genauigkeit der motorisch-akustischen Methode.

6. Unsere eingangs gestellte Frage nach der „Typenkonstanz" des persönlichen Tempos muß dahin beantwortet werden, daß man nur in einer, für die einzelnen Typen verschieden großen Annäherung von einer Konstanz reden kann. Dem $S_2$-Typ fehlt die Fähigkeit zum Behalten persönlicher körpereigener Zeitmaße völlig.

7. Die Ursache für das unterschiedliche Verhalten der Typen ist außer in der Art des Bestimmungsverfahrens zudem noch in der ungleich starken „Sensibilität" der Typen zu suchen. Diese äußert sich vor allem hinsichtlich der Stärke und der Färbung der während des Versuchs vorherrschenden Gefühls- und Vorstellungsqualitäten sowie deren Perseverationstendenz im Rahmen einer sich über längere Zeit erstreckenden Versuchsreihe.

## II. Das Behalten äußerer Zeitwerte.

1. Bei Betrachtung der Ergebnisse des relativen Zeitschätzvermögens (Metronomschlagversuch, Schlaghammer- und Stoppuhrversuches) sowie des absoluten Zeitschätzvermögens (5-Minutenschätzung, unvermittelte Schätzung großer Zeitwerte) kommen wir zu der Feststellung, daß es keinen speziellen Leistungstyp des Zeitsinns gibt, daß vielmehr die Leistungen je nach den besonderen Gebieten des Zeitsinns typisch verschieden sind.

2. Bei den kleinen Zeitwerten von 0,86 sec., 2,58 sec. und 4,30 sec. nimmt die Schätzungsgenauigkeit innerhalb der Typenreihe für jeden Versuch von $J_3 \rightarrow S_2$ hin zu; bei den Versuchen von 12 sec., 60 sec. und 300 sec. sinkt die Schätzungsgenauigkeit dagegen von $J_3 \rightarrow S_2$ hin.

3. Allgemein läßt sich demnach feststellen, daß die Schätzungsgenauigkeit mit steigender Integration nach außen sich verschiebt aus dem Bereich großer Intervalle in das Gebiet kleinerer Zeitwerte.

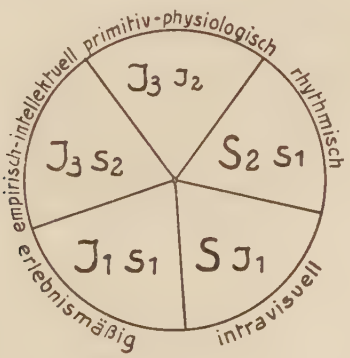
Die besondere Leistung des $J_3$-Typs liegt demnach auf dem Gebiet größerer Zeitwerte, die des $S_2$-Typs auf dem Gebiet kleinerer Zeitwerte. Das Verhalten der zwischen diese Extreme eingespannten Typen ist analog abgestuft.

4. Der $J_2$-Typ ist durch sein unstetes Verhalten im Bestimmen der Zeitwerte als sog. „Umkehrtyp" gekennzeichnet; oberhalb von $J_2$ ($\rightarrow J_3$) Zunahme der Schätzungsgenauigkeit in Richtung steigender Intervallängen, unterhalb von $J_2$ ($\rightarrow J_1$) Abnahme der Schätzungsgenauigkeit in Richtung steigender Intervallängen.

5. Die Untersuchung der Frage, welcher Methode sich die einzelnen Typen bei der Zeitschätzung bedienen, und wie die gesamte körperseelische Einstellung während der Zeit der Einprägung und Reproduktion beschaffen ist, führte uns zur Aufstellung einer Reihe von sog. „Aufteilungsformen" des Zeitlichen:

a) der empirisch-intellektuellen;
b) der primitiv-physiologischen;
c) der rhythmischen;
d) der intravisuellen;
e) der erlebnismäßigen.

6. Nach den Ergebnissen unserer experimentellen Untersuchung, der Fragebögen und der persönlichen Aussprache mit den Versuchspersonen lassen sich gewisse, durch besondere Leistungen gekennzeichnete „Vorzugsformen" zeitlicher Aufteilung für die einzelnen Typen aufstellen. In untenstehender Kreisfigur sind die Aufteilungsformen als Sektoren dargestellt. Die für die einzelnen Aufteilungsformen leistungsfähigsten Typen sind in die entsprechend beschrifteten Sektoren eingetragen, wobei durch die Größe der Buchstaben der Vorrang des einen Typs gegenüber dem zweiten angedeutet ist.



# DRITTER TEIL

## Räumliche Orientierung.

Im 3. Teil dieser Arbeit soll uns vornehmlich die Frage interessieren, ob sich beim Schätzen räumlicher Größen ähnliche Erlebnis- und Aufteilungsformen finden lassen, wie auf dem Gebiete des Zeitsinns, und welcher dieser Formen sich die einzelnen Typen mit besonderem Erfolg bedienen. Bevor wir in die Behandlung dieser Frage eintreten, sei zunächst eine sachliche Einführung in das Gebiet der räumlichen Orientierung gegeben.

### Der bisherige Stand der Untersuchungen der räumlichen Orientierung.

Es ist eine einfache Erfahrungstatsache, daß manche Menschen mit einer guten Orientierungsgabe ausgerüstet sind und sich auch in einer neuartigen Umgebung leicht zurechtfinden; andere Menschen lassen dagegen diese Eigenschaft völlig vermissen.

Viel gerühmt ist ja das Orientierungsvermögen primitiver Völker[1]), das nach Angaben der Forschungsreisenden oft ans Wunderbare grenzt. Claparède[2]) erzählt von den Samojeden, von indischen Jägern und Negervölkern, daß sie sich mit einer geradezu verblüffenden Sicherheit in ihnen völlig unbekannten Gegenden, in undurchdringlichen Wäldern zurechtfinden, natürlich ohne Karte und Kompaß. Nach all diesen Berichten unterliegt es keinem Zweifel, daß der Primitive dem Europäer in bezug auf das Orientierungsvermögen weit überlegen ist. Allerdings müssen solche Reiseberichte mit Vorsicht aufgenommen werden.

Für die Frage der Orientierung ist es von großer Bedeutung, festzustellen, wie weit ein Mensch sich zurechtzufinden vermag,

[1]) In diesem Zusammenhang sei auch an die enormen Orientierungsleistungen im Bereiche der Tierwelt (Insekten und Vögel) erinnert.

[2]) Claparède, M. Ed.: La faculté d'orientation lointaine, Archiv de Psychologie 2, 133 (1903).

wenn er bei Ausschluß der Augen sich orientieren soll. Blinde vermögen sich vielfach an fremden Orten frei zu bewegen, Gegenständen, die ihren Weg kreuzen, auszuweichen und die Nähe von Objekten wahrzunehmen, die seitlich zu ihrer Gangrichtung stehen, ohne sie unmittelbar zu berühren.

Man spricht in solchen Fällen von eigentlichen Fernwahrnehmungen und fragt nach den Empfindungsdaten, die ihre Elemente ausmachen.

Diese schon lange bekannte Tatsache hat zum ersten Male Heller methodisch untersucht.

Die Orientierung ist hiernach bestimmt durch Schallempfindungen und Druckempfindungen.

Während das Auge das ferne Raumding in seinen konstitutiven Merkmalen wahrnimmt, wirkt der Gegenstand auf die anderen Sinne nur mit sekundären Eigenschaften, so daß es dem Blinden direkt allein in Inhalten gegeben ist, die bestenfalls genügend differenziert sind, um ihre bestimmte gegenständliche Beziehung zu ermöglichen. Sie setzt voraus, daß die Empfindungsdaten im Sinne mannigfacher Erfahrungen gedeutet werden. Die erhöhte Deutungsfähigkeit ist hier der Kern dessen, was man gewöhnlich als Ergebnis der Übung bezeichnet.

Über die Orientierung unter Ausschluß der Augen ist bisher nur sehr wenig gearbeitet worden.

Untersucht wurde die Orientierung bei Zeige-, Gang- und Drehbewegungen. Die älteste Arbeit über Zeigebewegungen unter Ausschluß der Augen stammt von Delage[3]). Die Versuchsperson wurde einem Ziel gegenübergestellt und aufgefordert, sich dieses einzuprägen. Dann mußte sie bei verbundenen Augen die Richtung, in der sie das Ziel vermutete, mit Hilfe eines Stabes aufzeigen, der mit beiden Händen gleichmäßig in der Mitte gehalten wurde. Delage ermittelte eine ganze Anzahl persönlicher Abweichungen, die im Durchschnitt bei der kleinen Entfernung des Zieles etwa 3—4° betrugen.

Die Orientierung bei Gangbewegungen wurde hauptsächlich von Szymansky[4]) untersucht. Er ließ in einem größeren Saal Kinder in einem Alter von 13 bis 15 Jahren von einem Ausgangsort gegen ein genau bezeichnetes und optisch eingeprägtes Ziel zulaufen. Während des Versuchs waren die Augen der Kinder verbunden, damit weder optische noch akustische Merkmale die Versuchsresultate beeinflussen könnten. Es ergaben sich dabei in-

[3]) Delage, V.: Etudes expérimentelles sur les illusions statiques et dynamiques de direction, pour servir à déterminer les fonctions des canaux semicirculaires de l'oreille interne, Arch. de zool. expér., 2. série, I. IV. S. 535 (1886).

[4]) Szymansky, J. S.: Versuche über den Richtungssinn beim Menschen, Pflügers Arch. 151, 158 (1913).

dividuelle Abweichungen. Im großen und ganzen wichen seine Versuchspersonen häufiger nach rechts als nach links ab. Szymansky untersuchte auch, mit welcher Sicherheit im Anschluß an den Hinweg auf dem Rückweg das Ausgangsziel gefunden wird. Er konnte dabei feststellen, daß die Abweichungen da natürlich sehr viel größer sind als bei dem Marsch nach dem Ziel. Eine ähnliche Versuchsreihe wurde auch von Lund[5]) durchgeführt, der seine Versuchspersonen mit verbundenen Augen auf einem großen freien Platz auf ein bestimmtes, vorher optisch aufgenommenes Ziel losmarschieren ließ.

Auch er fand größere Abweichungen, vorzugsweise nach rechts.

Über die Drehbewegungen haben vor allem Guldberg[6]), Mach[7]) und Hartmann[8]) gearbeitet. Im Zusammenhang damit wäre noch der Experimente von Garten[9]) auf dem sog. Neigungsstuhle zu gedenken.

In neuerer Zeit hat M. H. Fischer[10]) alle einschlägigen Arbeiten bis 1930 in ausführlicher und kritisch gesichteter Weise zusammengestellt. Man findet hier eine Menge interessanter Einzelheiten, so daß ich mir alle weiteren Ausführungen ersparen kann.

Von den jüngsten Arbeiten sind vornehmlich zu nennen die Arbeit von Fritz G. Liebig[11]) und Alfred Storch[12]). Liebig untersuchte das Orientierungsvermögen unter Ausschluß der Augen in bezug auf ein optisch aufgenommenes Ziel beim Zurücklegen verschieden gestalteter Wege, sowohl im Gehen wie beim Fahren im Wagen. Er fand, daß die Orientierung im 1. Fall sehr viel besser möglich ist als im 2. Fall. Die Untersuchung H. Storchs befaßt sich hauptsächlich mit der Orientierungsfähigkeit psychisch Kranker und Schwachsinniger. Es handelt sich hier um sog. Wegfindungsversuche, die in einem halbkreisförmigen Gesamtfeld, das von radiären und konzentrischen halbkreisförmigen Wegen durch-

---

[5]) Lund, F. H.: Physical asymmetries and desorientation, Americ. Journ. of Psychol. 42 51 (1930).

[6]) Guldberg, F. O.: Über die Zirkularbewegung als tierische Grundbewegung. Biol. Zentralbl. 16, 779 (1896).

[7]) Mach, E.: Über Orientierungsempfinden. Naturw. Kenntnisse, Wien 37, 1897.

[8]) Hartmann, J.: Die Orientierung. Leipzig, Vogel 1902.

[9]) Garten, S.: Über d. Grundl. unserer Orientierung im Raume. Abh. sächs. Akad. d. Wiss., Math.-Physik. Kl. 36, 433, Nr. 4 (1920).

[10]) Fischer, M. H.: Die Orientierung im Raum bei Wirbeltieren und beim Menschen. Handb. d. norm. u. pathol. Physiol. Bd. 15, S. 909, 1930.

[11]) Liebig, Fr. G.: Über unsere Orientierung im Raum b. Ausschluß d. Augen. Zeitschr. f. Sinnesphysiol. Bd. 64, Heft 4 und 5. (1933).

[12]) Storch, A.: Über Orientierungsfähigkeit auf niederen Organisationsstufen. Zeitschr. f. Psych. Bd. 42, S. 68 ff.

schnitten war, durchgeführt wurden. Auf die Ergebnisse dieser Versuche kommen wir im Verlauf der Arbeit noch zu sprechen.

## Eigene Versuche.

Zur Untersuchung des Orientierungsvermögens wurden Wegfindungs-, Blindgeh- und Blinddrehversuche (mit Drehschemel) durchgeführt.

Um den Orientierungssinn im Kern und in reinster Form zu erfassen, ist es notwendig, die Versuchsperson im Dunkeln bzw. mit geschlossenen Augen sich zurechtfinden zu lassen. Durch diese Maßnahme werden die Versuchspersonen jedenfalls gezwungen, sich jener psychischen Hilfen zu bedienen, die ihnen der eigene Orientierungsinstinkt zur Hand gibt. Eine solche Versuchslage ist unserer Absicht, das Wesen der Orientierung zu studieren, angepaßt.

## Streckenorientierungsversuch.

Bei unserem 1. Orientierungsversuch, den wir jetzt besprechen wollen, handelt es sich um eine reine Streckenorientierung.

Versuchsdurchführung: Die Aufgabe war verhältnismäßig einfach. Die Versuchsperson hatte auf dem Gang des Psychologischen Instituts eine 30 m lange Strecke vom Ende des Ganges aus nach vorherigem Überblick von dort aus mit verbundenen Augen und watteverschlossenen Ohren abzuschreiten. Dies geschah, damit weder optische noch akustische Eindrücke die Versuchsergebnisse beeinflussen könnten. Um seitliche Abweichungen und Anstöße an die Wand zu verhüten, wurde die Versuchsperson durch leichte Berührung am Ärmel geführt. Die Versuchsperson sollte bis zum Ende der Strecke voranschreiten und möglichst auf der Grenzmarke der Strecke haltmachen. Vor Beginn des Versuchs wurde die Versuchsperson darauf hingewiesen und gebeten, ein mechanisches Abschätzen und Auszählen der Schritte zu unterlassen.

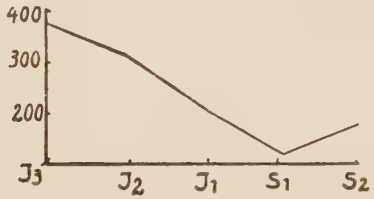
Der Abstand der Ziellinie von dem jeweils geschätzten Standort der Versuchsperson wurde jedesmal in cm ausgemessen und als Über- bzw. Unterschätzungswert vermerkt. Jede Versuchsperson hatte die Strecke dreimal in dieser Weise abzuschreiten. Aus den 3 Schätzungswerten wurde die mittlere Verschätzung [13]) für jede Versuchsperson und für die einzelnen Typen in cm bestimmt. Jede objektive Überschätzung ist mit >, Unterschätzung mit <, Gleichschätzung mit = gekennzeichnet.

[13]) Wegen seiner Geringfügigkeit konnte der Einfluß der Streuung vernachlässigt werden.

Das Versuchsergebnis ist aus der folgenden Tabelle XIII und der Kurve 8 zu entnehmen. Als Gleichschätzung haben wir jede Schätzung gewertet, wenn die Verschätzung im Mittel nicht mehr als 100 cm betrug.

Tabelle XIII.

| Typ | Anzahl | Streckenabweichung der Typen in cm | prozentuale Über-, Gleich- und Unterschätzung | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | > | = | < |
| $J_3$ | 9 | 370 | 55 | — | 45 |
| $J_2$ | 11 | 310 | 36 | 9 | 55 |
| $J_1$ | 7 | 200 | 29 | 14 | 57 |
| $S_1$ | 8 | 120 | 25 | 25 | 50 |
| $S_2$ | 8 | 180 | 25 | 13 | 62 |




Kurve 8.

Die mittlere Streckenabweichung der Typen ist in cm vermerkt. Aus den Ergebnissen der 3 Gehversuche wurde für jede Versuchsperson die Tendenz zur Über-, Gleich- oder Unterschätzung bestimmt.

Wie aus Tabelle XIII und Kurve 8 zu ersehen ist, wurde diese Aufgabe der Streckenorientierung vom $J_3$-Typ weitaus am schlechtesten ausgeführt. Die typische Streckenabweichung beträgt 370 cm. Wenig besser ist die Leistung des $J_2$-Typs, der eine Abweichung von 310 cm aufzuweisen hat. Demgegenüber ist bei den Gruppen $J_1$, $S_1$, $S_2$ eine beachtliche Steigerung der Leistung zu verzeichnen. $J_1$ hat eine Abweichung von 200 cm, $S_1$ eine Abweichung von nur 120 und $S_2$ eine Abweichung von 180 cm.

Der Leistungsanstieg, der in Richtung $J_3 \rightarrow S_2$ festzustellen ist (siehe Kurve), kann bis $S_1$ geradezu als linear bezeichnet werden. $S_2$ liegt außerhalb dieses linearen Anstiegs und nähert sich in bezug auf die Leistung des Blindgehens wiederum der Leistung des $J_1$-Typs.

Ein Vergleichen der Prozentzahlen für die Über-, Gleich- und Unterschätzungen zeigt, daß die Abnahme der Streckenabweichung ($J_3 \rightarrow S_2$) Hand in Hand geht mit einer Verringerung der prozentualen Überschätzung und einer Steigerung der Gleich- und Unterschätzung. Diese Tatsache legt die Vermutung nahe, daß die Größe der Streckenabweichung weitgehend bestimmt wird durch die Tendenz zur Über-, Gleich- oder Unterschätzung. Wir kommen auf diesen Umstand an späterer Stelle noch näher zu sprechen.

Im allgemeinen ist die Tendenz zur Überschätzung kleiner als die Tendenz zum Unterschätzen. Lediglich beim $J_3$-Typ liegt die Prozentzahl der Überschätzungen um 10 höher als die der Unterschätzungen.

Die Leistungsabstufung der einzelnen Typen kommt besonders in den Zahlen der Gleichschätzungen zum Ausdruck. Die $J_3$-Gruppe hat als einzige keine Gleichschätzung aufzuweisen, es folgen dann $J_2$ mit 9 %, $S_2$ mit 13 %, $J_1$ mit 14 % und $S_1$ mit 25 % Gleichschätzungen.

Um eine allgemeine Übersicht über die mittleren Schätzungswerte der 43 Versuchspersonen zu geben, haben wir in der folgenden Tabelle XIV die Verschätzung in Stufen von 50 zu 50 cm aufgeteilt und innerhalb der Typen die Anzahl der auf die einzelnen Stufen entfallenden Versuchspersonen für jede Stufe eingetragen. Die senkrechte Kolonne am weitesten rechts enthält die

Tabelle XIV.

| Typ | 50 | 100 | 150 | 200 | 250 | 300 | 350 | 400 | 450 | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| $J_3$ | | | | | 1 | | 2 | [4] | 2 | 9 |
| $J_2$ | | 1 | | | 1 | 1 | [4] | 4 | | 11 |
| $J_1$ | 1 | | 2 | [1] | 3 | | | | | 7 |
| $S_1$ | 2 | | [4] | 2 | | | | | | 8 |
| $S_2$ | 1 | | 1 | [4] | 2 | | | | | 8 |
| Summe | 4 | 1 | 7 | 7 | 7 | 1 | 6 | 8 | 2 | 43 |

Zahlen der den verschiedenen Typen angehörenden Versuchspersonen, in der unteren wagerechten Kolonne sind die Zahlen der den einzelnen Verschätzungsstufen angehörenden Versuchspersonen eingetragen. Die Stufen, innerhalb derer die typischen Werte der mittleren Verschätzungen liegen, sind rechteckig umrändert. Wir gewinnen aus dieser Tabelle ein recht anschauliches Bild von der typischen Streuung, die aus der Länge der wagerecht gezogenen Pfeile abgelesen werden kann.

Demnach hat $S_1$ außer der kleinsten mittleren Verschätzung auch die geringste Streuung aufzuweisen (200 cm). $J_2$ besitzt den größten Streuungswert (300 cm). Die 3 anderen Typen zeigen alle den gleichen Streuungswert von 250 cm.

Im allgemeinen ist die Streuung bei diesem Versuch nicht allzu groß; abgesehen von den 5 Gleichschätzungen lagern sich die Werte der einzelnen Verschätzungen ziemlich gleichmäßig um ihren Mittelwert.

### Qualitative Auswertung des letzten Versuchs.

Was uns bei dem besprochenen Versuch der Blindorientierung vornehmlich am Herzen lag, war die Beantwortung der wichtigen Frage: Wie verhalten sich die Versuchspersonen, und welcher Mittel bedienen sie sich, wenn ihnen die Hauptwerkzeuge der Orientierung, Auge und Ohr, genommen sind? Es handelt sich bei unserem Versuch — wie schon erwähnt — nicht um ein einfaches Abschreiten einer Strecke mit verbundenen Augen nach vorherigem Maßnehmen und Abschätzen der erforderlichen Schrittzahl.

Wie die Versuchspersonen auf Befragen ehrlich versicherten, haben sie sich dieser Mittel auch nicht bedient. Allerdings fiel einer Reihe unserer Versuchspersonen — vor allem der $J_3$-Gruppe — der Verzicht auf diese sonst so selbstverständliche Gewohnheit des Abschätzens und Auszählens nicht leicht; sie mußten sich erst bewußt hiervon frei machen.

Wir konnten zudem durch Nebenversuche mehrmals feststellen, daß das Abschreiten der Strecke nach vorherigem Abschätzen der Schrittzahl das Versuchsergebnis eher ungünstig als günstig beeinflußte, da es gar nicht so einfach ist, anzugeben, wie oft das eigene Schrittmaß in einer noch nicht abgemessenen Wegstrecke enthalten ist.

Rein äußerlich gesehen, fiel uns bei den Versuchspersonen auf, daß sie verschieden lang und mehr oder weniger angestrengt den Blick über die abzuschreitende Wegstrecke hin und her gleiten ließen, bevor sie mit verbundenen Augen und verstopften Ohren,

vom Versuchsleiter geführt, voranschritten. Gerade die sonst so selbstsicheren Versuchspersonen der $J_3$-Gruppe (z. T. auch $J_2$) wußten oft nicht zur Durchführung des Versuchs zu kommen, da sie nach dem Verbinden der Augen wiederholt baten, nochmals das Ziel sehen zu dürfen, um es besser „im Auge" zu haben. Besonders auffällig trat diese Verhaltensweise bei den Versuchspersonen Ei., The., Ma. und Mé. zutage. Demgegenüber konnte das kurze, fast nebensächliche Überfliegen der Wegstrecke bei anderen Versuchspersonen wieder in Erstaunen setzen.

Kaum daß die Durchführung des Versuchs vom Versuchsleiter erklärt worden war, ließen sie sich gleich die Augen verbinden und waren bereit. Zu dieser Gruppe gehörten vor allem die Versuchspersonen Bu., Re., Spe., Rich., Fran., Bo.

Schon nach diesem äußeren Verhalten der gestellten Aufgabe gegenüber hätte man die Versuchspersonen in 2 Gruppen einteilen können, in die Gruppe der „schnell Bereiten" und in die Gruppe der „langsam Bereiten". Während die Gruppe der „schnell Bereiten" sich hauptsächlich aus Versuchspersonen des $J_1$-, $S_1$- und $S_2$-Typs zusammensetzt, gehören viele Versuchspersonen des $J_3$- und $J_2$-Typs der Gruppe der „langsam Bereiten" an.

Unterschiede im Verhalten konnten auch beim Abschreiten der Wegstrecke festgestellt werden. Mehrfach kam es vor, daß Versuchspersonen aus der Gruppe der „langsam Bereiten" plötzlich im Gehen den Schritt verhielten, um nach der Stockung meist beschleunigt weiterzuschreiten. Die Gangart selbst erweckte dann den Eindruck der Unsicherheit und des Unbehagens.

Bei den Versuchspersonen der Gruppe der „schnell Bereiten" hätte man das geschilderte Verhalten beim Abschreiten eigentlich eher erwarten und verstehen können, da sie die Strecke vorher meist nur flüchtig und verhältnismäßig kurz in Augenschein genommen hatten. Das Gegenteil war jedoch der Fall. Die Versuchspersonen der letzteren Gruppe schritten meist sicher und rasch vorwärts, erst in der Nähe des Ziels verlangsamte sich oft der Schritt etwas, und man konnte bisweilen den Eindruck gewinnen, als taste sich die Versuchsperson zum Schluß feinfühlig an das Ziel heran. Das erste schnelle Vorgehen hatte wohl mehr den Zweck einer zunächst groben Annäherung.

Es fiel weiterhin auf, daß die Versuchspersonen aus der Gruppe der „schnell Bereiten" nur selten über das Ziel hinausschritten. Von den insgesamt 23 Versuchspersonen der Gruppen $J_1$, $S_1$, $S_2$ überschritten nur 6 das Ziel.

Anders war es bei der Gruppe der „langsam Bereiten". Von den Versuchspersonen der $J_3$- und $J_2$-Gruppe überschritten allein 10 das Ziel.

Um Klarheit in die verschiedenen angeführten Verhaltensweisen der Versuchspersonen zu bringen, unterhielten wir uns nach dem Versuch mit der betreffenden Versuchsperson und suchten eventuell durch Fragen über dieses oder jenes wichtige Moment Aufschlüsse zu erhalten.

Fast sämtliche Versuchspersonen der $J_3$- und mehrere der $J_2$-Gruppe äußerten, daß ihnen die gestellte Aufgabe nicht leicht vorkomme, da sie ohne die gewohnten Hilfsmittel auskommen müßten. Vielfach schien diesen Versuchspersonen die ganze Strecke zu groß, und sie versuchten sich zunächst die halbe Strecke einzuprägen. So erklärt sich auch das plötzliche Stocken mitten auf der Strecke. Dieses Zögern entspricht zeitlich der kurzen Überlegung, die sich im Bruchteil einer Sekunde vollzieht, ob die halbe Strecke schon abgeschritten ist oder nicht. Diese gedankliche Unterteilung der Wegstrecke in 2 Halbstrecken ist nach unseren Ermittlungen typisch für $J_3$ und $J_2$, während sie den Typen höherer Integration fremd ist. Für die S-Strukturen vor allem kommt eine derartige Teilbetrachtung nicht in Frage. Die Strecke wird als Ganzes überschaut, hierbei prägt sich das Bild der Strecke plastisch ein. Bezeichnend ist der Ausspruch der Versuchsperson Spe.: „Ich weiß in jedem Augenblick, wo ich bin; ich sehe mich doch auf der Strecke vorangehen auf das Ziel zu. Ich bleibe also stehen, wenn ich sehe, daß ich am Ziel bin. Das ist doch ganz einfach." Hier dient also die bildhafte Einprägung der S-Struktur als Grundlage und Maßstab der Blindorientierung. Diese Veranlagung ist mehr oder weniger stark ausgeprägt bei den Versuchspersonen dieser Gruppe, sie genügt aber jedenfalls, um Anhaltspunkte der Orientierung abzugeben.

Demgegenüber sind die weniger integrierten Strukturen im Nachteil. Ihnen fehlt diese Anschaulichkeit der Vorstellung, die den Ausfall des Gesichtssinnes ersetzen könnte. Zur Erleichterung der Orientierung bedienen sich die Versuchspersonen der $J_3$- und $J_2$-Gruppe häufig auch ihres Zeitsinns, um das fehlende Wegemaß durch ein Zeitmaß zu ersetzen. Allerdings sind sich die Versuchspersonen hierüber kaum im klaren. Zu dieser Feststellung kamen wir auf Grund der Unterhaltung und Befragung meherer Versuchspersonen.

Es handelt sich um ein „instinktives Zeitempfinden", das den betreffenden Versuchspersonen die Erkenntnis aufzwingt: „Jetzt ist es Zeit, du bist am Ziel."

Der instinktive Zeitsinn führt nur leider in diesen Fällen nicht zu den Erfolgen, wie wir sie bei reinen Zeitschätzungsversuchen kennen gelernt haben, einmal weil es sich um eine verhältnismäßig kurze Zeitspanne handelt, und zweitens weil die notwendige Grundhaltung hierbei fehlt, nämlich die hinnehmende, auf-

gelockerte, seelische Bereitschaft. Diese Haltung ist meist deshalb nicht vorhanden, weil die Versuchspersonen zu sehr an die Wegstrecke denken und sich eine Vorstellung davon zu machen bemühen, wo sie in dem betreffenden Augenblick sind. Diese Hinwendung nach der Seite des Zeitlichen und Räumlichen zugleich geschieht zum Schaden der zu lösenden Aufgabe und führt notwendig zum Mißerfolg.

Wir äußerten schon an früherer Stelle die Vermutung, daß die Größe der Streckenabweichung bestimmt werde durch die Tendenz zur Über-, Gleich- oder Unterschätzung.

Aus den Äußerungen unserer Versuchspersonen haben wir den Eindruck gewonnen, daß die Neigung zur Teilauffassung der Wegstrecke und die damit im Zusammenhang stehenden gedanklichen Zwischenorientierungen, wie wir sie bei wenig integrierten Versuchspersonen fanden, zur Vorstellung einer längeren Wegstrecke und damit zu einer Überschätzung der wirklichen Länge führen können, während die ganzheitliche Auffassung der Wegstrecke, unterstützt durch eine mehr oder weniger starke Anschaulichkeit der Vorstellung, zu einer vorsichtigen Annäherung und Unterschätzung und weniger häufig zu einer Überschreitung der Ziellinie Anlaß gibt.

## Wegfindungsversuche.

Die Versuche, die nun zur Besprechung gelangen, stellen im Grunde genommen lediglich eine Abwandlung der vorigen Versuche der geraden Streckenorientierung bei Ausschluß der Augen und Ohren dar.

Während im vorigen Versuch infolge des geraden Verlaufs der Wegstrecke nur auf das richtige Treffen der Zielmarke zu achten war, ist der Wegfindungsversuch darauf angelegt, die Beachtung der Vp. auf den Richtungsverlauf und die verschiedentlich vorgenommenen Richtungsänderungen beim Blindgehen hinzulenken.

Hinsichtlich der Methodik und Anordnung decken sich unsere Wegfindungsversuche weitgehend mit den Untersuchungen Alfred Storchs, der die Orientierungsfähigkeit psychisch Kranker und Schwachsinniger untersuchte. Allerdings zählten auch einige Gesunde zu seinen Versuchspersonen.

Da wir es bei unseren Versuchspersonen mit völlig Gesunden zu tun hatten, mußten wir die Aufgaben gegenüber den von Storch gestellten etwas erschweren. Dies geschah einmal dadurch, daß wir die Anlage des Gesamtfeldes hinsichtlich des Verlaufes der einzelnen Wege komplizierter gestalteten. Storch ließ seine Versuchspersonen vor Eintritt in den eigentlichen Versuch einige

Vorversuche ausführen, um — wie er sagt — die Faktoren der Eingewöhnung in die besonderen Versuchsbedingungen und der Übung mit zu berücksichtigen.

Wir lehnen die Vornahme solcher Vorversuche ab, weil es uns im Zusammenhang unserer Arbeit gar nicht auf eine Untersuchung der Übungsfähigkeit zu tun ist, sondern um das Erfassen der reinen ursprünglichen Orientierungsfähigkeit im Erstversuch und um das Studium der verschiedenen Verhaltensweisen, welche die Versuchspersonen an den Tag legen, wenn sie erstmalig einer bestimmten Orientierungssituation gegenüberstehen.

## Durchführung des Versuchs.

Die Wegfindungsversuche wurden in einem großen Raum (Dachboden des Instituts) vorgenommen. Auf dem freien Boden von 5×8 m Fläche hatten wir ein Wegeschema aufgezeichnet, das in der Linienführung der nebenstehenden Zeichnung S. 77 entspricht. Der Radius des größten Halbkreises betrug 3,5 m, des mittleren 2,5 m, des inneren 1,5 m. Die Linien waren mit weißer Kreide etwa 1 cm breit auf dem Boden ausgezeichnet und an den Schnittpunkten mit kleinen roten Rundmarken versehen. Vor Beginn des Versuches wurde der Versuchsperson mit kurzen Worten der Zweck des Wegeplanes und die Art der von ihr zu lösenden Aufgabe erklärt. Zur Betrachtung und Einprägung gaben wir der Versuchsperson 1 Minute Zeit. Hiernach bekam sie die Augen verbunden und wurde dann, vom Versuchsleiter leicht an beiden Hüften gefaßt, mit kleinen Schritten über den festgelegten Weg geführt.

An den Stellen des Weges, wo ein Richtungswechsel erfolgte, sagte der Versuchsleiter „Halt" und gab durch einen leicht drehenden Druck auf beide Hüften zu verstehen, nach welcher Seite hin eine Drehung um 90° auszuführen sei. Die Drehung hatte kurz und an den rot gekennzeichneten Kreuzungspunkten zu geschehen, um eine exakte Wegführung zu gewährleisten. Damit die Versuchsperson in jedem Fall auf den Kreuzungspunkten halt machen und den Richtungswechsel dort vollziehen konnte, und damit eine Orientierung durch Auszählen der Schritte vermieden wurde, mußte die Versuchsperson ihre Schrittlänge möglichst klein nehmen. Nach der Führung hatte die Versuchsperson die Aufgabe, mit unverbundenen Augen den Weg ihrer Vorstellung gemäß nachzugehen. Gelang diese Aufgabe beim ersten Male nicht, dann wurde die Führung ein zweites Mal (so auch drittes Mal) wiederholt.

Der Verlauf der Wegführung ist aus der Zeichnung zu entnehmen. Die Strecke verläuft nach Art einer Schlängellinie (8) und geht von 0 über die Kreuzungspunkte 1 — 2 — 3 — 4 — 5 — 6 nach 0 zurück.

Versuchsergebnisse. Eine Zusammenstellung der Versuchsergebnisse findet sich in Tabelle XV. Die Leistung der Ver-

Tabelle XV.

| Typ | Anzahl | richtige Lösungen nach: | | | Falschlösung nach 3 Führungen | Art der Lösung: | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 1 Führung | 2 Führungen | 3 Führungen | | flüssig | stockend | rasch | langsam | wenig überlegend | länger überlegend | sich verbessernd | völlig ratlos |
| $J_3$ | 9 | 3 | 4 | 2 | — | 2 | 7 | 6 | 3 | — | 9 | 5 | — |
| $J_2$ | 11 | 4 | 4 | 2 | 1 | 5 | 6 | 5 | 6 | 2 | 9 | 8 | 1 |
| $J_1$ | 7 | 4 | 2 | 1 | — | 5 | 2 | 4 | 3 | 5 | 2 | 2 | — |
| $S_1$ | 8 | 6 | 2 | — | — | 6 | 2 | 7 | 1 | 8 | — | — | — |
| $S_2$ | 8 | 5 | 1 | 1 | 1 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 2 | 1 |

suchsperson wurde danach eingeschätzt, ob der einzelne in der Lage war, nach der Führung den Weg bei unverbundenen Augen gleich nachzugehen, oder ob die Führung mehrmals wiederholt werden mußte, bis eine richtige Lösung zustande kam.

In den ersten 3 senkrechten Kolonnen der Tabelle XV ist die Anzahl der nach der ersten, zweiten und dritten Führung zustande gekommenen richtigen Lösungen für jeden Typ eingetragen. Die 4. senkrechte Rubrik enthält die Anzahl der falschen Lösungen nach dreimaliger Führung.

Aus der Tabelle ist klar und deutlich zu ersehen, daß mit steigender Integration die Leistungen der Versuchspersonen besser werden.

Während von den 9 Versuchspersonen des $J_3$-Typs und den 11 Versuchspersonen des $J_2$-Typs rund ein Drittel eine richtige Lösung nach der 1. Führung aufweisen, hat $J_1$ schon mehr als die

Hälfte, $S_1$ drei Viertel und $S_2$ nahezu drei Viertel richtige Erstlösungen.

Die beste Lösung zeigt zweifellos der $S_1$-Typ, von dessen 7 Versuchspersonen nur 2 einer zweiten Führung bedürfen, während bei allen anderen Typen eine Reihe Versuchspersonen noch einer dritten Führung bedürfen, bevor sie eine richtige Lösung erzielen.

Ganz allgemein fällt auf, daß die Mehrzahl der Versuchspersonen von $J_3$ (und $J_2$) nach der 2. Führung eine richtige Lösung erzielt, während bei $J_1$, $S_1$, $S_2$ die Mehrzahl der Versuchspersonen schon nach der 1. Führung eine richtige Lösung aufzuweisen haben.

Sehr selten ist der Fall, daß eine Versuchsperson nach dreimaliger Führung immer noch keine richtige Lösung zustande bringt. Dies war bei 2 von 43 Versuchspersonen der Fall; die eine gehört dem $J_2$-Typ, die andere dem $S_2$-Typ an.

Um ein abgerundetes Bild der Orientierungsleistung unseres Wegfindungsversuches zu geben, mußte auch die Art der Lösung, sowie das gesamte äußere Verhalten während der Führung und der Nachorientierung mit berücksichtigt werden.

Wir hatten schon bei der Besprechung des vorigen Versuches der geraden Streckenorientierung darauf hingewiesen, daß eine Reihe Versuchspersonen der $J_3$- und $J_2$-Gruppe bei der Führung mit verbundenen Augen einen etwas unsicheren, bisweilen stokkenden Gang zeigten. Diese Feststellung konnten wir bei unserem Wegfindungsversuch mit Richtungsänderung nicht nur wiederum bestätigt finden, sondern in noch stärkerem Maße gewinnen.

Hinsichtlich der Art der Lösung konnten wir recht unterschiedliche Verhaltungsweisen unserer Versuchspersonen beobachten.

Zur näheren Charakterisierung des Verhaltens der Versuchspersonen und der Art der Lösung haben wir eine Reihe besonders hervorstechender Gesichtspunkte herangezogen. Als solche hervorstechende Gesichtspunkte sehen wir den Rhythmus und die Schnelligkeit der Bewegung an. Diese charakterisieren rein äußerlich den Gang der Versuchsperson und sind in den gegensätzlichen Begriffen fließend-stockend, schnell-langsam wiedergegeben.

Zu dieser Charakterisierung des äußeren Verhaltens tritt die der inneren Einstellung zur Lösung der Aufgabe. Diese Einstellung ist nach den Gesichtspunkten: kurz überlegend — länger überlegend, sich verbessernd, ratlos unterschieden.

Unter diesen angeführten Gesichtspunkten ist die Verhaltensweise der einzelnen Typen folgendermaßen charakterisiert (s. Tabelle XV).

$J_3$ — Die Bewegung der Versuchspersonen dieser Gruppe ist meist rasch, jedoch öfters unterbrochen und stockend. Die Versuchspersonen gehen durchweg erst nach längerem Überlegen an die Lösung der gestellten Aufgabe heran. Auch während des Abschreitens der Strecke werden solche Überlegungen notwendig, die nicht selten zu plötzlichen Änderungen und im Falle, daß der Weg teilweise falsch gewählt wurde, zu Verbesserungen der Wegstrecke führen.

$J_2$ — Bei den Versuchspersonen dieser Gruppe konnte eine rasche, gleichmäßige Bewegungsart fast ebenso oft (5mal) beobachtet werden, wie ein langsam-stockendes Voranschreiten (in 6 Fällen). In der überwiegenden Mehrzahl der Fälle verhalten sich die Versuchspersonen bei der Lösung der Aufgabe überlegend und müssen sich zwischendurch hinsichtlich des Verlaufs der gewählten Wegstrecke häufig verbessern.

$J_1$ — Im Gegensatz zu den vorhin genannten Typen ist hier in der Mehrzahl der Fälle ein schnelles Herangehen an die Lösung der gestellten Aufgabe festzustellen, ohne daß dazu eine längere Vor- oder Zwischenüberlegung notwendig wäre. Demnach ist auch die Gangart schneller und flüssiger, und nur in 2 von 7 Fällen war während des Abschreitens der Strecke ein plötzliches Stocken, verbunden mit einer kurzen Überlegung, zu beobachten, die zu einer stückweisen Abänderung der erst gewählten Strecke führte.

$S_1$ — Bei dieser Gruppe kommt klar der Gegensatz zu $J_3$ zum Ausdruck. Alle Personen traten sofort nach Ablegung der Augenbinde an die Lösung der gestellten Aufgabe heran und entledigten sich ihrer meist in einem raschen, ruhigen Gang.

$S_2$ — Der $S_2$-Typ verhielt sich der gestellten Aufgabe gegenüber eigentlich wenig klar. 4 der 8 Versuchspersonen dieser Gruppe ließen ein rasches, nach kurzer anfänglicher Überlegung einsetzendes Abschreiten der vorgestellten Wegstrecke erkennen, während die übrigen 4 Versuchspersonen erst nach längerer Überlegung langsam und stockend an die Aufgabe herangingen. 3 Versuchspersonen verbesserten sich zwischendurch mehrmals, von diesen stand eine der Aufgabe zum Schluß ziemlich ratlos gegenüber, nachdem sie dreimal den Versuch unternommen hatte, den Weg richtig zu gehen.

## Qualitative Auswertung des Versuchs.

Um einen Einblick in den psychischen Ablauf dieser Blindorientierung zu gewinnen, schien uns die Klärung der Frage

wichtig, welches die Ursache für die Stockungen und den unsicheren Gang ist, den wir bei der Führung über die Strecke mit verbundenen Augen an manchen Versuchspersonen beobachten konnten.

Anfänglich hatten wir angenommen, daß es sich hierbei lediglich um ein gewisses Gefühl der Ängstlichkeit handle, weil die betreffenden Versuchspersonen befürchteten, mit verbundenen Augen irgendwie anzustoßen.

Wir versicherten den Versuchspersonen mehrmals, daß sie sich ohne Angst der Führung durch den Versuchsleiter anvertrauen könnten, der sie so führen werde, daß sie nirgends anstießen.

Diese Erklärungen fruchteten jedoch in den meisten Fällen nur wenig, und es stellte sich später nach Befragen mehrerer Versuchspersonen heraus, daß die Ursache für dieses Stocken im Schritt und die allgemeine Unsicherheit einem anderen Umstand als der erst angenommenen Ängstlichkeit zuzuschreiben ist.

Vor Beginn des Versuches ist jede Versuchsperson bemüht, sich eine innere Vorstellung von dem Gesamtverlauf der Wegelinien zu machen und sich das Bild einzuprägen.

Während nun die Versuchsperson mit verbundenen Augen über den Versuchsweg geführt wird, vollzieht sie innerlich gleichsam eine Einzeichnung des angenommenen Wegeverlaufs in den „Vordruck" des früher eingeprägten Gesamtfeldes. Es kann nun der Fall eintreten, daß dieser „Vordruck" mittlerweile so verworren und verwaschen ist, daß eine Einzeichnung des vorgestellten Weges erschwert oder gar unmöglich wird, da dieser Weg sich ja aus Stücken des Gesamtfeldes zusammensetzt. Wie wir aus den Angaben der Versuchpersonen entnehmen konnten, ist es eben dieses Verwaschen der Vorstellung, welches zu einer Stockung im Schritt und zur Unsicherheit überhaupt Veranlassung gibt.

Die Sicherheit im Gang und das Gebaren überhaupt ist unserer Einsicht nach sowohl bei der Blindführung über die Versuchsstrecke wie auch beim Nachgehen mit unverbundenen Augen von der Qualität des Anschauungsgedächtnisses, insbesondere von der Klarheit und Bildhaftigkeit der Vorstellung abhängig. Nun ist diese Qualität des Anschauungsgedächtnisses bei den einzelnen Menschen bekanntlich grundlegend verschieden. Sie bewegt sich zwischen den Grenzen einer völlig blassen, farblosen avisuellen und einer der wirklichen Wahrnehmung stark angenäherten visuellen Vorstellungskraft, die von Jaensch als „eidetische Veranlagung" bezeichnet wird. Träger dieser Veranlagung sind als „Eidetiker" benannt. Dies sind also Personen, deren Vorstellungen angenähert den Charakter von Wahrnehmungen aufweisen. Während normalerweise die Vorstellungen sich von den Wahrnehmungen dadurch unterscheiden, daß sie farbloser und inhaltlich dürf-

tiger sind, erkennt der Eidetiker Farben und Einzelheiten; er hat sogar den Eindruck, daß sich das Vorgestellte leibhaft außerhalb seiner Person im umgebenden Raum befindet. Dies gilt sowohl für die Phantasievorstellungen wie auch für die Gedächtnisbilder, die der wahrgenommenen Wirklichkeit entspringen. Nach den Untersuchungen der Marburger Schule treten solche subjektive optische Anschauungsbilder vielfach bei Jugendlichen im Alter von 11—15 Jahren auf; sie finden sich jedoch auch bei Erwachsenen, besonders bei solchen mit künstlerischer Begabung. — Die wenig integrierten Versuchspersonen der $J_3$-Gruppe besitzen diese Gabe der bildhaften Vorstellung in ganz geringem Maße, und dieser Tatsache ist es zuzuschreiben, daß die Versuchspersonen des $J_3$-Typs bei der vorliegenden Orientierungsaufgabe wie auch beim Versuch der geraden Streckenorientierung verhältnismäßig schlecht abgeschnitten haben, während die Versuchspersonen der Typen höherer Integration (vor allem $S_1$) wegen des Besitzes eben dieser innerseelischen Veranlagung solche günstigen Leistungen der Blindorientierung aufzuweisen haben. Eine Orientierung durch zeitliche Verhältnisse, wie sie behelfsweise bei der geraden Streckenorientierung Verwendung fand, konnten wir beim letzten Versuch nicht feststellen; wohl suchten manche Versuchspersonen — vor allem der $J_3$- und $J_2$-Gruppe — sich eine Orientierung durch ein bloßes Einprägen der Anzahl und des Verlaufs der mit verbundenen Augen ausgeführten Richtungsänderungen zu verschaffen. Diese Methode führt jedoch, wie die Ergebnisse gezeigt haben, meist zu Fehllösungen, da es sehr wesentlich auf die relative Größenerfassung der einzelnen Wegstücke und auf die Vorstellung des Gesamtverlaufs ankommt.

Diese anschauliche Vorstellung, die wir als maßgeblich für die Leistungen der Blindorientierung erkannt haben, braucht nicht in jedem Fall den Charakter plastischer Bildhaftigkeit zu besitzen; wir konnten in dieser Hinsicht feststellen, daß bei einigen Versuchspersonen der S-Struktur auch stark rationale Elemente mitspielen, die durch ihre Schärfe die Deutlichkeit starker Bildvorstellungen gewinnen können.

### Orientierung ohne Ausschluß der Augen.

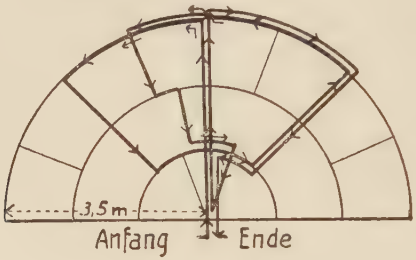
Es schien uns eine sehr interessante Aufgabe, festzustellen, ob diese Fähigkeit der bildhaften Vorstellung eine gleich überragende Rolle spielt, wenn es sich um Orientierungsaufgaben handelt, die ohne Ausschluß der Augen zu lösen sind.

Storch hat solche Aufgaben durchführen lassen, indem er der

betreffenden Versuchsperson einen bestimmten Weg vorwies, den diese dann nachzugehen hatte.

Wir haben die gleiche Methode benutzt, indem der Versuchsleiter der Versuchsperson einen bestimmten Weg voranschritt, den sie sich irgendwie einzuprägen und dann nachzugehen hatte.

Es kam uns nun darauf an, einen für unsere Zwecke passenden Wegverlauf zu wählen, dessen Wegelemente die Möglichkeit einer bildhaften Erfassung darboten und imstande waren, die Fähigkeit zu einer auf dieser Grundlage fußenden Reproduktion auszulösen. Der Verlauf der vorgegangenen Wegstrecke geht aus der untenstehenden Zeichnung hervor.




Genau wie beim vorigen Versuch wurde der Weg der Versuchsperson so oft vorgegangen, bis sie die Strecke als Ganzes richtig nachschritt.

Wir wollen uns einen zahlenmäßigen tabellarischen Überblick über die Leistungen der einzelnen Versuchspersonen und der Typen ersparen und begnügen uns mit der allgemeinen Feststellung, daß auch bei dieser Orientierung mit verbundenen Augen die S-Struktur der J-Struktur wiederum klar überlegen ist.

Bei den Versuchen ließen sich einige typische Fehlerarten feststellen. So konnten wir bei den Versuchspersonen der $J_3$ und $J_2$-Struktur des öfteren die Beobachtung machen, daß sie den vorgegangenen Weg beim Nachgehen in irgendeiner Weise vereinfachten, meist dadurch, daß sie den ein oder anderen Teil des Weges wegließen oder eine verkürzte Zusammenziehung der Wegteile vornahmen. Meist wurde den Versuchspersonen ihr Fehlgehen bewußt. Dies äußerte sich in Worten und unsicheren Gesten sowie in häufigem Rückwärtsschauen und Stehenbleiben an den Kreuzpunkten des Feldes. Sehr oft entfiel den betreffenden Versuchspersonen das letzte und mittlere Stück des Weges, seltener dagegen der Anfang.

Bei keiner Versuchsperson konnten wir feststellen, daß sie im Falle einer Fehllösung nicht gewußt oder unklar gefühlt hätte,

daß der richtige Wegeverlauf etwas anders als die eigene Lösung war, oder daß der nachgegangene Weg unvollständig war. Diese Tatsache zeigte sich häufig in der Tendenz, nach einer Ersatzlösung zu suchen, um wenigstens eine Annäherung an den richtigen Verlauf der Wegstrecke zu erzielen.

Ein solches Verhalten war besonders für den Typ $J_3$ charakteristisch.

Ein Fehler, der bei allen Typen, am häufigsten jedoch bei $J_3$ und $J_2$ auftrat, war die Tendenz zur symmetrischen Ergänzung des in der linken Hälfte der Figur liegenden stufenförmigen Mittelstücks des Weges.

Neben dieser Erkennung der Fehler kam es uns vor allem darauf an, die Art der Auffassung und Einprägung des vorgezeigten Wegverlaufs, die Art der Vergegenwärtigung und die Klarheit bei der Nachgestaltung zu ergründen. Die Versuchspersonen waren durchweg in der Lage, nähere Angaben über das Einprägungserlebnis und das innere Geschehen beim Nachgehen zu machen.

Hinsichtlich der Einprägung und der Lösung konnten wir zwei gegensätzliche Typen feststellen:

1. den Typus der Ganzlösung;
2. den Typus der Teillösung.

In diesem Punkte gelangte Storch bei seinen kranken Versuchspersonen zu einer ähnlichen Einteilung.

Wir können hier schon vorwegnehmen, daß $J_3$ und $J_2$ mehr der 2. Gruppe zuzuzählen sind, während $J_1$, $S_1$ und $S_2$ hauptsächlich der 1. Gruppe sich anschließen.

Bei der 2. Gruppe spielt das Abzählen der Wegstücke und die Gewinnung geometrischer Beziehungen zwischen den Feldern eine große Rolle. Diese Methode ist jedoch trotz solcher Hilfen gegenüber der Methode der Ganzlösung stark im Nachteil.

Die Einstellung auf Ganzlösung wurde deutlich sichtbar in der freien, sicheren Bewegung und im raschen Vorwärtsschreiten bei der Wegfindung.

Die Tendenz zur Ganzlösung fand sich meist bei solchen Versuchspersonen, welche die Fähigkeit zur bildhaften Vorstellung besitzen (S-Typ vor allem).

Für diese Versuchspersonen gestaltete sich die Einprägung schnell und einfach mit Hilfe einer bildhaften Zusammenfassung der einzelnen Wegstücke zu größeren sinnvollen Gebilden.

So wurde der erste Teil des Weges häufig als Baum, Lampenschirm, Spaten angesprochen; das mittlere Stück als Treppe, Zickzack, Schlange; das letzte Stück als Fahne, Abzeichennadel, Axt, halber Baum usw.

Diese begriffliche Aufteilung des gesamten Streckenverlaufs in 2 oder 3 größere Teile bietet der Einprägung eine starke Stütze.

So sehen wir, daß die Fähigkeit des bildhaften Erlebens auch bei der mit unverbundenen Augen vorgenommenen Orientierung allen anderen gedächtnismäßigen Mitteln stark überlegen ist, wie wir dies bei der Blindorientierung schon feststellen konnten.

Bei der Blindorientierung mußte diese Gabe besonders stark eingesetzt werden, um zu guten Resultaten zu führen, während sie im vorliegenden Versuch schon bei geringer Lebhaftigkeit großen Erfolg erkennen läßt.

## Drehschemelversuch.

Die bisher besprochenen Orientierungsversuche hatten die aktive Fortbewegung der Versuchsperson zur Voraussetzung.

Es war uns nun im Folgenden darum zu tun, eine Versuchssituation zu schaffen, bei welcher die Orientierung sowohl unter Ausschaltung der Sehfunktion, als auch unter Fortfall der Schrittbewegung der Versuchsperson vonstatten ging.

Wir wählten diese beiden Versuchsbedingungen in der Annahme, daß der Orientierungssinn auf diese Weise in noch reinerer und ausgeprägterer Form in Erscheinung trete, als dies in den vorherigen Versuchen schon geschah.

Eine Orientierung durch die Schrittbewegung, deren Möglichkeit immerhin bei den früheren Versuchen gegeben war, sollte diesmal völlig ausgeschaltet werden. Zur Durchführung unserer Absicht wählten wir einen Drehschemel, auf dem die Versuchsperson rundgedreht wurde.

## Versuchsanordnung.

Der Schemel war mit einer breiten, bequemen Rücken- und Armlehne versehen. Vorne trug er, an die Sitzfläche festgeschraubt, eine schräg abwärts laufende Eisenstange mit einer quer daran befestigten Fußstütze. Auf diese Fußstütze konnten die Versuchspersonen in bequemer Sitzhaltung die Füße aufstellen, ohne mit dem Boden in Berührung zu kommen.

Die Eisenstange diente außer als Haltestange für die Füße zudem noch als Richtungsstab für die Orientierung. Bei gerader Kopfstellung (Blick geradeaus) wies die zwischen den Beinen der Versuchsperson befindliche Stange in Richtung des Blickes.

Der geschilderte Drehschemel stand bei allen Versuchen an der gleichen Stelle des Raumes, mitten in einem mit schwarzer Tusche auf den Linoleumboden gezeichneten Kreis von 87 cm Halbmesser. Die Größe des Kreises war so gewählt, daß bei einer Drehung des Schemels die Fußspitzen der Versuchsperson ungefähr über den Kreisbogen hin bewegt wurden. Der Kreisbogen war von 5° zu 5° fortlaufend unterteilt, und zwar ging die Gradbeschriftung von einer Nullmarke aus nach links und rechts bis 180°.

## Versuchsdurchführung.

Die Versuchsperson nahm auf dem Drehschemel, dessen Richtungsstange genau auf 0° wies, Platz. Um eine für alle Versuchspersonen einheitliche Körperhaltung zu erreichen, bestimmten wir, daß die Versuchspersonen die Ellenbogen aufstützen und die Hände geschlossen im Schoß halten sollten.

Die Versuche mit dem Drehschemel geschahen bei völliger Abdunkelung des Zimmers. Nachdem die Versuchsperson in der geschilderten Weise auf dem Drehschemel Platz genommen hatte, erhielt sie vom Versuchsleiter folgende Anweisung: „Sie werden jetzt von mir bei völliger Dunkelheit auf dem Drehschemel im Kreise rundbewegt, und zwar zunächst rechts herum, später auch links herum. Die Richtungsstange weist, wie Sie sehen, genau auf die Nullmarke. Sie haben nun die Aufgabe, in dem Augenblick, in welchem nach Ihrer Annahme die Richtungsstange um 360° gedreht ist und wieder in die Nullage zeigt, halt zu rufen. Wie Sie sich im Dunkeln zurechtfinden, ist Ihre Sache. Es ist jedoch nicht möglich, sich nach der Anzahl und Geschwindigkeit meiner eigenen Schritte zu richten, die absichtlich unregelmäßig und verschieden schnell ausgeführt werden."

Nach diesen hinweisenden Worten wurde das Licht ausgeschaltet, und der Versuchsraum lag im Dunkeln. Das Zimmerfenster war gegen das Eindringen des Tageslichts völlig abgeriegelt.

Hierauf trat der Versuchsleiter hinter die Versuchsperson und faßte die Rückenlehne des Drehschemels. Um die Konzentration der Versuchsperson auf den Beginn der Drehung hinzulenken, wurden der Versuchsperson die Worte: „Bitte" ... „Bald" ... „Jetzt" ... zugesprochen. Gleich hiernach begann die Rundbewegung. Sie erfolgte mit annähernd gleichbleibender Geschwindigkeit, wobei der die Drehung ausführende Versuchsleiter seine unregelmäßig erfolgenden Schritte nach Möglichkeit dämpfte, um die Versuchsperson nicht in ihrer Aufmerksamkeit zu stören, und um die Möglichkeit der Orientierung nach den Schritten des Versuchsleiters von vornherein auszuschließen.

Wenn die Versuchsperson das Kommando Halt gab, hielt der Versuchsleiter den Drehschemel sofort an. Danach wurde der Raum wieder erleuchtet und die Abweichung des Richtungsstabes von der Nullage abgelesen.

War die Drehung über die Nullage hinaus erfolgt, so wurde die Abweichung als Überschätzung mit einem positiven Vorzeichen versehen, betrug sie dagegen weniger als 360°, so wurde der Einstellungswert als Unterschätzung mit einem negativen Vorzeichen versehen. Insgesamt wurden 6 solcher Versuche durchgeführt — 3 Rechtsdrehungen und 3 Linksdrehungen — und die Mittelwerte aus den 3 Rechts- und Linkswerten für die betreffenden Versuchspersonen der einzelnen Typen bestimmt.

## Versuchsergebnis.

Bei einem Vergleich der Werte für die Rechts- und Linksabweichung zeigt sich in der Mehrzahl aller Fälle ein Überwiegen der Linksabweichung. Bei der Linksdrehung fiel den meisten Versuchspersonen die Schätzung schwerer, entsprechend der durchweg geringeren Linksausbildung unseres gesamten Bewegungsapparates.

Weiterhin konnten wir wiederum, wie schon beim Versuch der geraden Streckenorientierung, die bemerkenswerte Feststellung machen, daß Überschätzungen weniger häufig vorkommen als Unterschätzungen. Allerdings ist dieser Unterschied bei der Linksdrehung nicht so auffällig; die Prozentzahlen für Über- und Unterschätzung gleichen sich hier stärker einander an.

In der folgenden Tabelle XVI sind die Werte der prozentualen Über- bzw. Unterschätzung bei der Rechts- und Linksdrehung für die einzelnen Typen gesondert eingetragen.

Tabelle XVI.

| Drehsinn | $J_3$ | | $J_2$ | | $J_1$ | | $S_1$ | | $S_2$ | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | > | < | > | < | > | < | > | < | > | < |
| rechts . . . | 34 | 66 | 27 | 73 | 29 | 71 | 63 | 37 | 25 | 75 |
| links . . . | 44 | 56 | 45 | 55 | 43 | 57 | 50 | 50 | 25 | 75 |

> = überschätzt. < = unterschätzt.

Um eine Charakterisierung des Gesamtverhaltens bei der Rechts- und Linksdrehung zu geben, haben wir bei gleicher Bewertung der Rechts- und Linksdrehversuche für alle Versuchsper-

sonen und für die einzelnen Typen den Mittelwert der Abweichung und Streuung aus allen 6 Versuchen berechnet.

Das Ergebnis ist aus Tabelle XVII zu entnehmen.

Tabelle XVII.

| Typ | Anzahl | durchschnittliche Gradabweichung der Typen | durchschnittliche Streuung der Typen |
|---|---|---|---|
| $J_3$ | 9 | 19,0 | 13,0 |
| $J_2$ | 11 | 18,2 | 12,2 |
| $J_1$ | 7 | 28,8 | 23,4 |
| $S_1$ | 8 | 35,2 | 22,0 |
| $S_2$ | 8 | 26,0 | 16,6 |

Wir entnehmen dieser Tabelle, daß der $J_3$- und $J_2$-Typ den anderen Gruppen hinsichtlich der Orientierung am Drehschemel überlegen ist. Beide Typen weisen nahezu die gleichen Werte für die Gradabweichung wie für die Streuung auf. Der $S_1$-Typ schneidet bei dieser Aufgabe am schlechtesten ab.

Was besagt nun dieses Ergebnis in qualitativer Hinsicht?

## Qualitative Auswertung des Drehschemelversuchs.

Unser Versuch hatte eine nachteilige Eigenschaft, die jedoch mit in Kauf genommen werden mußte. Während der Durchführung des Versuchs war nämlich eine Beobachtung der Versuchsperson nicht möglich, da das Experiment in einem völlig abgedunkelten Raum vorgenommen wurde. Wir waren daher, um einen Einblick in den inneren Vorgang der Blindorientierung bei passiver Rundbewegung zu gewinnen, gezwungen, uns in besonderem Maße auf die Selbstbeobachtung und Aussage unserer Versuchspersonen zu verlassen.

Immerhin war es uns möglich, ein einigermaßen klares Bild des Orientierungsvorganges zu gewinnen.

Es ließen sich bestimmte, häufig wiederkehrende typische Lösungsmethoden herausstellen: So war bei der $J_3$- und $J_2$-Gruppe sehr häufig die Tendenz vorhanden, Teilvorstellungen von der Gesamtdrehung zu gewinnen, um sich durch Unterteilung eine Erleichterung der Aufgabe zu verschaffen. Dieses Bestreben ist uns übrigens schon vom Versuch der Streckenorientierung her bekannt. Während diese Methode bei der Streckenorientierung nach-

weislich zu wenig guten Leistungen führt, ist bei der Rundorientierung ein beachtlicher Erfolg festzustellen. In den meisten Fällen unterteilten die Versuchspersonen die Gesamtdrehung in 4 gleiche Teildrehungen zu je 90°. Diese Methode war mit besonderem Erfolg verbunden; dagegen erwies sich eine ungleiche Unterteilung nach der Lage verschiedener Gegenstände (Tisch, Tür. Schrank) als weniger zweckmäßig.

Es mag zunächst unverständlich erscheinen, warum gerade eine Unterteilung der Gesamtdrehung in $4 \times 90°$ so begünstigt ist.

Auf eine in diese Richtung zielende Frage erklärten die Versuchspersonen Es., Ge., J. Mü., Mé., Hi. dem Sinne nach übereinstimmend, daß sie sich auf Grund eines bestimmten Körpergefühls einer Drehung um 90° stets bewußt würden. Die Versuchsperson Hi. erklärte: „Ich habe zu Anfang das Gefühl, als würden meine Füße zur Nullmarke hingezogen, bei der Drehung nach rechts oder links läßt dieser Zug in den Füßen nach und tritt dafür gesteigert in der Schulter auf, d. h. an der der Nullmarke zugekehrten Seite des Oberarms. Genau so orientiere ich mich dann von der ersten Vierteldrehung aus weiter."

Ähnlich äußerte sich die Versuchsperson Mi., die allerdings eine Aufteilung in $2 \times 180°$ vornahm. Mi. erklärte: „Ich weiß genau, wann ich um 180° gedreht bin, ich fühle dann so einen Zug im Rücken zur Wand (Nullmarke) hin; wenn ich dann auf die Nullmarke zugedreht werde, fühle ich eine gewisse Bremswirkung in den Füßen, die mich zwingt, halt zu sagen."

Die anderen Versuchspersonen konnten ähnliche Angaben machen, die auf eine instinktiv körperliche Orientierung hindeuteten.

Es ließ sich zudem feststellen, daß an dieser Art körperlicher Orientierung auch das Zeitbewußtsein in irgendeiner Form mitbeteiligt ist. Eine Reihe von Versuchspersonen erklärten, sie hätten während des Versuchs zunächst ein unklares Gefühl, daß sich irgend etwas Zeitliches vollziehe, dessen Abschluß sich ihnen in der plötzlichen, körperlich fühlbaren Erkenntnis aufdränge: „Jetzt ist es Zeit." Diesen Gedanken brachte vor allem die Versuchsperson J. Mü. zum Ausdruck, die auf Grund einer jahrelangen Segelflugpraxis ein außerordentlich feines Gefühl für Zeitabläufe und passive Lageveränderungen besitzt. Sie erklärte, daß sie sich auch weitgehend nach der Geschwindigkeit der Drehbewegung orientieren könne. Wir möchten auf diese eigenartigen Verhältnisse der Blindorientierung bei passiven Lageveränderungen ganz besonders hinweisen, weil sie von großer Bedeutung für die Heerespsychologie (Fliegereignung) sind.

Bei den Versuchspersonen der $J_3$- und $J_2$-Gruppe wird, wie wir gesehen haben, die Blindorientierung bei der Drehbewegung

weitgehend vermittelt durch ein instinktives Körpergefühl, welches — wenn auch nicht primär durch das Zeiterlebnis bzw. den Geschwindigkeitsablauf der Kreisbewegung ausgelöst — sicherlich doch hierdurch verstärkt wird.

Bei den stärker integrierten Versuchspersonen der $J_1$- und S-Struktur ist die Blindorientierung bei der passiven Kreisbewegung auf eine gänzlich andere Grundlage gestellt.

Auch hier wird wie bei den vorigen Versuchen die Veranlagung zur bildhaften Vorstellung als gebräuchlichstes Hilfsmittel der Orientierung benutzt.

Typisch ist die Äußerung der Versuchsperson Spe.: „Ich sehe auch im Dunkeln vier Wände rechteckig um mich aufgebaut und merke, wann ich bei der Drehung mich einer Wand gegenüber befinde." — Die Versuchsperson Nee. erklärte: „Ich sehe die Wand, wenn ich mich ihr zum Schluß der Drehung nähere, so deutlich, daß ich sie greifen könnte." Ahnlich äußerte sich die Versuchsperson Bo.: „Ich spüre die Wand vor mir und glaube sie im Dunkeln zu sehen."

Wir könnten noch mehrere solcher Äußerungen anbringen, welche zeigen, auf welcher Grundlage sich die Orientierung vollzieht.

Wichtig ist auch die allgemeine Feststellung, daß die Lösung der vorliegenden Aufgabe von den stärker integrierten Typen $J_1$, $S_1$, $S_2$ im Gegensatz zu $J_3$ und $J_2$ meist von einer ganzheitlichen Auffassung zeugt. Eine Unterteilung der Gesamtdrehung in $4 \times 90^0$ ist bei keiner Versuchsperson dieser Typen festzustellen.

Es bleibt uns noch die Frage zu beantworten: „Wie kommt es, daß die bei den früheren Versuchspersonen der Blindorientierung so außerordentlich günstige Methode der bildhaften Raumerfassung im vorliegenden Versuch der Blindorientierung bei passiver Drehbewegung gegenüber der Methode der instinktiv körperlichen Orientierung zu verhältnismäßig ungünstigen Ergebnissen führt?"

Nach der allgemeinen Einsicht, die wir aus den Äußerungen unserer Versuchspersonen gewonnen haben, können wir eine klare und eindeutige Antwort geben: Die Anlage zur inneren Schau vermittelt wohl in der Erinnerung den Eindruck des Geschwindigkeitsablaufs früherer Erlebnisse. Sie ist jedoch nicht imstande, den augenblicklichen Geschwindigkeitszustand der Versuchsperson genügend scharf zu erfassen und zum Mittel der Orientierung zu machen, wie dies von den Versuchspersonen des $J_3$- und $J_2$-Typs mit Erfolg geschieht. Infolgedessen bleibt die Orientierung notwendig vage und unklar.

## Zusammenfassung der Ergebnisse der räumlichen Orientierung.

### I. Streckenorientierung.

1. Hinsichtlich der Blindorientierung auf gerader Wegstrecke ist ein nahezu linearer Leistungsabfall in Richtung $S_2 \rightarrow J_3$ festzustellen. Nur $S_2$ liegt außerhalb dieses linearen Abfalls und nähert sich der Leistung des $J_1$-Typs.

2. Die Verringerung der Streckenabweichung ($J_3 \rightarrow S_2$) geht Hand in Hand mit einer Verringerung der prozentualen Überschätzung. Diese ist im allgemeinen kleiner als die Tendenz zum Unterschätzen.

3. Nach der Auffassung und Art der Lösung der Aufgabe lassen sich die Versuchspersonen in 2 verschiedene Gruppen einteilen:

Die 1. Gruppe neigt zu einer Teilauffassung der Wegstrecke und im Zusammenhang damit zu gedanklichen Zwischenorientierungen beim Abschreiten der Strecke. Zu dieser Gruppe zählen die wenig integrierten Versuchspersonen der $J_3$- und $J_2$-Gruppe. Dieses Verhalten führt zur Vorstellung einer längeren Wegstrecke und damit zur Überschätzung der wirklichen Weglänge.

Zur Erleichterung der Orientierung bedienen sich die Versuchspersonen dieser Gruppe auch ihres instinktiven Zeitempfindens, welches den betreffenden Versuchspersonen die Erkenntnis aufzwingt: „Jetzt ist es Zeit, Du bist am Ziel."

Die 2. Gruppe ist im Gegensatz zur ersten gekennzeichnet durch eine einheitliche Auffassung der Wegstrecke, unterstützt durch eine mehr oder weniger bildhafte Vorstellung der gegebenen Wegbegrenzung.

Dies führt zu einer vorsichtigen Annäherung (bzw. Unter- oder Gleichschätzung) und nur selten zu einer Überschreitung (Überschätzung) der Ziellinie.

### II. Wegfindungsversuche bei Ausschluß der Augen.

1. Ähnlich wie bei der geraden Streckenorientierung konnten wir auch bei der Blindorientierung auf einer winkelig geführten Strecke die Feststellung machen, daß mit steigender Integration die Leistungen der Versuchspersonen besser werden.

2. Die Sicherheit im Gang und das Gebaren überhaupt ist unserer Einsicht nach von der Klarheit und Bildhaftigkeit des vorgestellten Gesamtfeldes abhängig. Die Versuchsperson vollzieht während der Wegführung innerlich gleichsam eine Einzeich-

nung des angenommenen Wegverlaufs in den „Vordruck" des vorher eingeprägten Gesamtfeldes.

3. Maßgeblich für die Leistung der Orientierung ist die größere oder geringere Fähigkeit der bildhaften Vorstellung.

4. Diese Fähigkeit fehlt den wenig integrierten Versuchspersonen; deshalb ist die Leistung der $J_3$-Gruppe relativ schlecht.

Die stark integrierten Versuchspersonen besitzen dagegen die Fähigkeit der bildhaften Vorstellung in hohem Maße und weisen deshalb bei der Blindorientierung gute Leistungen auf.

5. Diese Vorstellung braucht nicht in jedem Fall den Charakter plastischer Bildhaftigkeit zu besitzen. Mitunter spielen auch rationale Elemente mit, die durch ihre Schärfe die Deutlichkeit starker Bildvorstellungen gewinnen können.

## III. Orientierungsversuch ohne Ausschluß der Augen.

1. Auch bei der Orientierung bei unverbundenen Augen erwies sich die S-Struktur der J-Struktur klar überlegen auf Grund ihrer Fähigkeit des bildhaften Erlebens.

2. Es konnten einige typische Fehlerarten festgestellt werden: Die Versuchspersonen der $J_3$- und $J_2$-Gruppe zeigen verschiedentlich die Tendenz zur Vereinfachung des nachgegangenen Weges durch Weglassen und Zusammenziehen von Wegteilen am Ende und in der Mitte der Strecke. Die Tatsache des Fehlgehens wurde den Versuchspersonen jedoch meist bewußt und veranlaßte sie zu Ersatzlösungen, um wenigstens eine Annäherung an den richtigen Streckenverlauf zu erzielen.

Bei allen Typen (vornehmlich $J_3$ und $J_2$) trat eine Tendenz zur symmetrischen Ergänzung des in der linken Hälfte der Figur liegenden stufenförmigen Mittelstücks des Weges in Erscheinung.

3. Hinsichtlich der Einprägung und der Art der Lösung unterscheiden sich wiederum die Versuchspersonen der $J_3$- und $J_2$-Gruppe von denen der $J_1$- und S-Struktur durch eine zerstückelte, teilinhaltliche Auffassung des Wegverlaufs auf der einen ($J_3$, $J_2$) und eine geschlossene, ganzheitliche auf der anderen Seite ($J_1$, S).

Bei den Versuchspersonen der $J_3$-$J_2$-Gruppe spielt das Abzählen der Wegstücke und die Gewinnung geometrischer Beziehungen zwischen den Feldern eine große Rolle.

Bei den Versuchspersonen der $J_1$- und S-Struktur vollzieht sich die Einprägung mit Hilfe einer bildhaften Zusammenfassung der einzelnen Wegstücke zu 2 oder 3 größeren sinnvollen Gebilden (— Baum, Schirm, Spaten — Treppe, Zickzack, Schlange — Fahne, Abzeichen, Axt —).

## IV. Drehschemelversuch.

Der Versuch diente der Untersuchung der Orientierungsfähigkeit bei Fortfall der Schrittbewegung unter gleichzeitiger Ausschaltung der Sehfunktion.

1. Das Ergebnis zeigt allgemein wiederum eine geringere Tendenz zur Über- als zur Unterschätzung.

2. Hinsichtlich der Leistung erwiesen sich bei der Rundorientierung die integrierten Versuchspersonen den weniger integrierten unterlegen.

Bei den Versuchspersonen der $J_3$- und $J_2$-Gruppe war — ähnlich wie bei den früheren Orientierungsversuchen — wiederum das Bestreben festzustellen, Teilvorstellungen von der Gesamtdrehung zu gewinnen.

4. Stark bevorzugt und mit besonderem Erfolg verbunden war die Unterteilung der Gesamtdrehung in $4 \times 90^0$.

5. Die Leistung dieser Methode liegt in der Feinheit des Körpergefühls begründet, welches durch das Zeiterlebnis bzw. den Geschwindigkeitsablauf der Kreisbewegung ausgelöst und reguliert wird. Offensichtlich ist das Zeitbewußtsein an dieser körperlichen Orientierung hervorragend beteiligt.

6. Als gewöhnliches Hilfsmittel der Blindorientierung bei passiver Kreisbewegung dient den integrierten Versuchspersonen der $J_1$- und S-Struktur wiederum die Veranlagung zum bildhaften Erleben.

7. Diese Methode führt jedoch — entgegen den Ergebnissen der vorherigen Versuche — diesmal zu keineswegs günstigen Resultaten, da sie nicht imstande ist, den augenblicklichen Geschwindigkeitszustand der Versuchsperson genügend scharf zu erfassen und zum Mittel der Orientierung zu machen. Die Anlage zur bildhaften Vorstellung vermag lediglich in der Erinnerung den Eindruck des Geschwindigkeitsablaufs früherer Erlebnisse zu vermitteln.

## Abschlußkapitel.

Es ist naheliegend, zum Abschluß unserer Arbeit einen Vergleich der Ergebnisse der Zeitschätzung einerseits und der Orientierungsversuche andererseits anzustellen und uns zu fragen, ob und welche Beziehungen zwischen den typischen Leistungen des Zeitsinns und der räumlichen Orientierung bestehen.

Wir betonten schon in der Zusammenfassung des 2. Teils unserer Arbeit, daß — bei Zugrundelegung der Jaensch'schen Typologie — auf dem Gebiet des Zeitsinns von einem besonderen Leistungstyp nicht die Rede sein kann. Während die S-Struktur im Bereich kleiner Zeitwerte vermöge ihrer Begabung zur rhythmischen Zeitauffassung sich als besonders leistungsfähig erweist, ist die J-Struktur ($J_3$ — $J_2$) immer dann überlegen, wenn die Möglichkeit einer primitiv-physiologischen oder empirischen Schätzung gegeben ist, wie bei größeren Zeitwerten.

Entsprechende Verhältnisse finden sich im Bezirk der räumlichen Orientierung. Für die Lösung der im täglichen Leben geläufigen Orientierungsaufgaben kommen zur Hauptsache 2 Hilfsmittel in Frage:

1. die äußeren Sinne, insbesondere der allgemeine Körpersinn (Muskelgefühl);
2. die Anschaulichkeit und Bildhaftigkeit der Vorstellung von den räumlichen Lagebeziehungen.

Wo immer im Bereich der räumlichen Orientierung das Körpergefühl als Hilfsmittel zur Verfügung steht, dient es der extremen J-Struktur als wertvolle Richtschnur der Schätzung, zumal diese durch das Zeiterlebnis häufig unterstützt wird (Drehschemel).

In Fällen jedoch, wo die körperliche Orientierung erschwert oder gar unmöglich wird, versagt die J-Struktur ($J_3$, $J_2$) während die S-Struktur zufolge ihrer bildhaft-plastischen Vorstellungskraft in eben diesen Fällen zu besonderen Leistungen befähigt ist.

Demnach ergibt sich für die beiden Bereiche der zeitlichen und räumlichen Orientierung insofern eine Entsprechung, als das Erlebnis sowohl zeitlicher wie räumlicher Beziehungen beim Integrierten mehr von psychischen, beim Desintegrierten — oder

wenig Integrierten — dagegen mehr von physischen Qualitäten gesteuert wird. Mehr läßt sich im Hinblick auf die einzelnen Typen schwerlich aussagen.

Gewiß könnten wir noch eine Reihe von Wesenszügen und Unterscheidungsmerkmalen herausstellen, die für die Gebiete der zeitlichen und räumlichen Orientierung in gleicher Weise Geltung besitzen. Wir brauchen nur an die „Ganzheit" und „Stückhaftigkeit" der Aufgabenlösung zu erinnern, die wiederholt als Merkmale der integrierten und wenig integrierten Versuchspersonen im Bereich des Zeitsinns und der räumlichen Orientierung auftraten.

Wir wollen jedoch von einer ins Einzelne gehenden Gegenüberstellung absehen und uns auf die bisherigen allgemeinen Feststellungen beschränken. —

Wir erwähnten schon zu Anfang dieser Arbeit, daß den einzelnen Versuchspersonen durch Zuweisung zu einer bestimmten Gruppe in gewisser Weise Zwang angetan werde, gleich welche Typologie der Eingruppierung zugrunde liegen mag. Dies wäre nur dann nicht der Fall, wenn eine völlige Korrelation zwischen den verschiedenen Formen der Zeitauffassung bzw. der räumlichen Orientierung und den Arten und Graden der Integration bestände.

Abschließend wollen wir feststellen, daß dies nicht immer der Fall ist. Mitunter ist die Einzelpersönlichkeit so eigenartig, ja einzigartig, daß sie für sich das Recht der Ausnahme beansprucht und den Rahmen des ihr zugewiesenen Typs durchbricht. Wir dürfen diesen Umstand keinesfalls übersehen und den Typus über alles stellen, wenn auch seine Aufstellung notwendig ist für die Gewinnung größerer Zusammenhänge und allgemeiner Einsichten, die sich rückläufig wiederum fruchtbar für die völlige Erschließung der Einzelpersönlichkeit auswirken.

## LITERATURNACHWEIS.


E. Atzler: Körper und Arbeit, Thieme, Leipzig 1927.
A. Baeumler: Männerbund und Wissenschaft, Berlin 1934.
Benussi: Psych. d. Zeitauff., Ztschr. f. Psych. u. Physiol. d. Sinnesorgane, Bd. 42.
Bode: Rhythmus und Körpererziehung, Jena 1922.
Bücher: Arbeit und Rhythmus, Leipzig 1923.
Claparède: La faculté d'orientation lointaine. Arch. de Psych. 2, 133 (1903).
Delage: Etudes expérimentelles sur les illusions statiques et dynamiques de direktion, pour servir à déterminer les fonctions des canaux semicirculaires de l'oreille interne, Arch. d. zool. expér. 2 serie, I. IV. S. 535 (1886).
Ehrenwaldt: Versuche z. Zeitauffassung des Unbewußten, Arch. f. d. ges. Psych. 45 (1923).
— Gibt es einen Zeitsinn? Klin. Wochenschrift 1931.
— Über den Zeitsinn u. d. gnostische Störung der Zeitauffassung bei Korsakow, Ztschr. f. d. ges. Neurol. u. Psychiatrie 132 (1931).
Enke: Die Psychomotorik der Konstitutionstypen. Ztschr. f. angew. Psych. Bd. 36 (1930).
Fischer: Die Orientierung im Raum bei Wirbeltieren und beim Menschen. Handb. d. norm. u. pathol. Physiol Bd. 15, S. 909, (1930).
Frischeisen-Köhler: Das persönliche Tempo, eine erbbiologische Untersuchung, Leipzig 1933.
J. Fröbes: Lehrb. der experimentellen Psychologie, Freiburg 1929, 3. Aufl.
Garten: Über die Grundlagen unserer Orientierung im Raum. Abhandl. d. sächs. Akad. d. Wiss., Math.-physik 36, 433, Nr. 4 (1920).
F. Giese: Theorie der Psychotechnik, Braunschweig 1925, 1926.
Guldberg: Über die Zirkularbewegung als tierische Grundbewegung. Biol. Zentralblatt 16, 779 (1886).
Hartmann: Die Orientierung, Leipzig 1902.
Van der Horst: Exp.-psych. Unters. zu Kretschmers „Körperbau und Charakter". Ztschr. f. d. ges. Neurol. u. Psychiatrie, Bd. 93 (1924).
L. Hawickhorst: Mit welcher Sicherheit wird der Zeitwert einer Sekunde erkannt? Zeitschr. f. Sinnesphysiologie 65 (1934).
Hülser: Zeitauffassung und Zeitschätzung, Dissert., Bonn 1921.
Jaensch: Grundformen menschlichen Seins, Berlin 1929.
— Studien zur Psychologie menschlicher Typen, Leipzig 1930.
— Der Kampf der deutschen Psychologie, Berlin-Leipzig.
— Rassenkunde und Psychologische Anthropologie, Leipzig 1936.
— Auseinandersetzungen in Sachen der Eidetik und Typenlehre. Z. Psych. 125, 126 (1932).
C. Jung: Psychologische Typen, 1930.
Kastenholz: Unters. zur Psych. d. Zeitauffassung. Arch. f. d. ges. Psych. Bd. 43.
Kibler: Exp.-Psych. Beitrag z. Typenlehre. Ztschr. f. d. ges. Neurol. u. Psychiatrie, Bd. 98 (1925).
Kircher: Die Abhängigkeit der Zeitschätzung v. d. Intensität d. Reizes. Arch. f. d. ges. Psych. Bd. 54.

H. Koehnlein: Über das absolute Zeitgedächtnis, Zeitschr. f. Sinnesphysiologie 65 (1934).
Fr. Kranz: Exper.-strukturpsychol. Unters. über die Abhängigkeit der Wahrnehmungswelt vom Persönlichkeitstyp, Ztschr. f. Psych. Erg. Bd. 16.
E. Kretschmer: Körperbau und Charakter, 1926.
Kretz: Exper.-strukturpsych. Unters. ü. d. Auffassung der Zeit unter Berücksichtigung der Personaltypen, Ztschr. f. Psych. 126 (1932).
v. Kries: Allgemeine Sinnesphysiologie, Leipzig 1923.
Kroh: Experimentelle Beiträge zur Typenkunde, Erg. Bd. 14 der Ztschr. f. Physiologie und Psychologie, 1929.
Lange: Exp. Unters. b. Zeitvergleichungen, Dissert., Bonn 1935.
Liebig: Über unsere Orientierung im Raum bei Ausschluß der Augen. Ztschr. f. Sinnesphysiol. Bd. 64 Heft 4 u. 5 (1933).
Liepmann: Psychomot. Studien z. Konstitutionsforschung. Zeitschrift für Nervenheilkunde, Bd. 102 (1928).
Lorenz: Untersuchungen über willkürlich-rhythmische Bewegungen, Ztschr. Sinnesphysiol. Bd. 56, 1925.
Lund: Physical asymmetries and desorientation, Americ. Journ. of Psychol. 42, 51 (1930).
Mach: Über Orientierungsempfinden, naturw. Kenntnisse, Wien 37, 1897.
G. D. Mall: Konstitution und Affekt, Leipzig 1936.
Meumann: Beiträge z. Psych. d. Zeitschätzung, Phil. Studien, Bd. 8, 9, 11, 12 und 13.
Münsterberg: Beitrag zur exp. Psych. 1892.
Pankauskas: Vergleich isolierter und rhythmisch gebundener Zeitstrecken, Neue Psych. Studien, Bd. 9, Heft 3.
G. Pfahler: System der Typenlehren, Erg. Bd. 15 der Ztschr. f. Physiologie und Psychologie, 1929.
Quasebarth: Zeitschätzung und Zeitauffassung optisch und akustisch ausgefüllter Intervalle, Arch. f. d. ges. Psych. Bd. 49.
Rau: Untersuchungen zur Rassenpsychologie nach typologischer Methode, in E. R. Jaensch: Rassenkunde .....
H. Richter: Adaptionsvorgänge bei verschiedenen Menschentypen. Ztschr. f. Psych. Bd. 139, Heft 1—3 (1936).
H. Rohracher: Kleine Einführung in die Charakterkunde, Berlin-Leipzig 1934.
Schneevoigt: Die Wahrnehmung der Zeit bei den verschiedenen Menschentypen, Ztschr. f. Psych. 131 (1934).
Schultz: Sprechstundenprüfung des Zeitsinns, Klin. Wochenschrift 10. 1931.
Schumann: Über die Schätzung kleinster Zeitgrößen, Ztschr. f. Psych. Bd. 4, 17 und 18.
E. v. Skramliek: Die Angleichung der subjektiven Zeitauffassung an astronomische Vorgänge: die phys. Uhr, Naturwiss. 22/98, 1934.
E. Spranger: Psychologie des Jugendalters, Leipzig 1928.
Sterzinger: Chemopsychol. Untersuchungen über den Zeitsinn, Ztschr. f. Psych. Bd. 134. Heft 1 u. 2, 1935.
Storch: Über Orientierungsfähigkeit auf niederen Organisationsstufen, Ztschr. f. Psych. Bd. 42.
Swindle: Ztschr. f. Sinnesphysiol. 1916.
Szymansky: Versuche über den Richtungssinn beim Menschen, Pflügers Arch. 151, 158 (1913).
Wundt: Physiol. Psych. Bd. 3 Kap. 15.

## Lebenslauf.

Am 16. April 1909 wurde ich, Wilhelm Oster, Sohn des Organisten und Musiklehrers Johann Oster und seiner Ehefrau Elisabeth, geb. Unkelbach, in Bonn geboren. Ich bin katholischer Konfession und von beiden Eltern her arischer Abstammung.

Die Reifeprüfung bestand ich am 5. März 1928 in Bonn (damals Städtisches Gymnasium).

Nach fünfjährigem Studium der Naturwissenschaften und der Philosophie an der Universität Bonn bestand ich dort am 21. Januar 1933 die wissenschaftliche Prüfung für das Lehramt an höheren Schulern in den Fächern Physik, Chemie, Mathematik und Leibesübungen.

Nach 2 weiteren Jahren praktischer Vorbereitungstätigkeit im Schuldienst bestand ich am 23. März 1935 in Düsseldorf das Assessorexamen.

Seit April 1935 bin ich als Assistent am Hochschulinstitut für Leibesübungen der hiesigen Universität vollamtlich beschäftigt.

Meine philosophischen Lehrer in Bonn waren die Professoren: Becker, Behn, Dyroff, Kutzner und Rothacker.

Ich möchte an dieser Stelle Gelegenheit nehmen, dem Referenten dieser Arbeit, Herrn Prof. Rothacker, sowie dem Assistenten des Psychologischen Instituts der Universität Bonn, Herrn Dr. Bender, für ihre freundliche Unterstützung und anregende Förderung zu danken.

Tag der mündlichen Prüfung: 26. Mai 1937.